Universidad Zaragoza
1542

Trabajo Fin de Máster

COLONIZAR EL JARDIN
Escuela de jardinería en la huerta de Las Fuentes

Autor

ALEJANDRO LOPEZ PEREZ

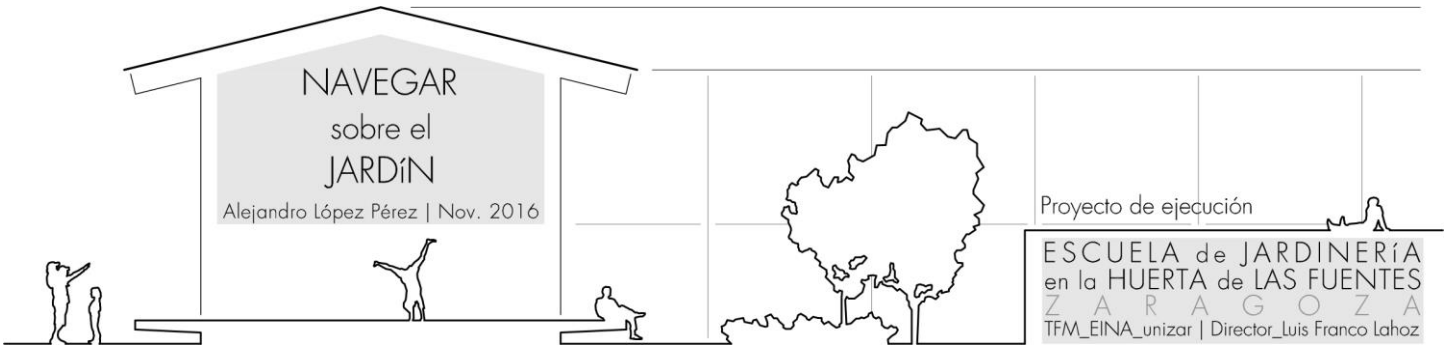
Directores

Luis Franco Lahoz
Mariano Pemán Gavín

EINA Escuela de Ingeniería y Arquitectura

2016

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


NAVEGAR
sobre el
JARDíN
Alejandro López Pérez | Nov. 2016
Proyecto de ejecución
ESCUELA de JARDINERíA
en la HUERTA de LAS FUENTES
Z A R A G O Z A
TFM_EINA_unizar | Director_Luis Franco Lahoz

INDICE GENERAL

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA CONSTRUCTIVA

MEMORIA DIMENSIONADO ESTRUCTURA

MEMORIA INSTALACIONES DEL PROYECTO

MEMORIA JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DEL CTE

PRESUPUESTO Y PLIEGO DE CONDICIONES

MEMORIA DESCRIPTIVA

TITULO

MEMORIA DESCRIPTIVA

INDICE

DESCRIPCION DEL PROYECTO 3

PRESTACIONES DEL EDIFICIO 9

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1. Descripción general del emplazamiento

El emplazamiento mantiene, desde el punto de vista de la morfología urbana actual, el enorme contraste de su posición geográfica, dado que se encuentra en un punto muy cercano a la ciudad, pero al mismo tiempo, los singulares elementos de su entorno lo convierten en un espacio autónomo que rompe completamente con la ciudad existente y que descubre un mundo nuevo en el que la naturaleza y la agricultura pasan a ser los agentes capaces de diseñar el territorio y de definir una nueva morfología urbana.

El plano de situación actual nos permite apreciar dos mundos antagónicos: el mundo urbano y el mundo rural, y un único elemento capaz de establecer una relación entre ambos, el río Ebro. Por un lado, el mundo urbano regularizado de la ciudad, que contiene una imagen masificada y elevada en altura, por sus construcciones, y un trazado jerarquizado donde un orden se impone con claridad; por otro lado, el mundo agrícola compuesto por enormes extensiones de cultivos y arbolado queda caracterizado por su horizontalidad, que rompe con el anterior como si de dos placas tectónicas se tratasen.

Únicamente el sendero de la ribera y la localización de los ríos Ebro y Gállego se identifican como los elementos capaces de conectar la brecha física que se establece entre el límite de la ciudad y la zona de las huertas y cultivos. Este sendero de la ribera crea el recorrido iniciático al proyecto al atravesar los puentes de la autopista y el ferroviario. Así pues, estos puentes, como barreras arquitectónicas que son, suponen la puerta de acceso a ese mundo natural en el que se sitúa el proyecto al interseccionar claramente con el eje horizontal vertebrador de la ciudad que queda definido por el río.

Atendiendo a las características inmediatas del lugar, el emplazamiento queda definido en claves cartesianas, dado que frente a este eje fundamental que define el río y su ribera, la aparición de estos puentes como elementos ortogonales consigue que se jerarquice el espacio y que se definan estos dos mundos contrarios entre ciudad y naturaleza.

La huerta de Las Fuentes supone una zona sensible y de alto valor ambiental para la ciudad, cuyos usos deben orientarse al interés público y general, por lo que su cuidado y preservación se antoja ineludible a la hora de realizar el ejercicio.

Se concibe como un espacio antropizado, modificado por la mano del hombre a lo largo de la historia con el objetivo de potenciar la condición agrícola y natural del lugar mediante actividades como el trazo de acequias, el acondicionamiento de caminos y acceso, la plantación de diversas variedades de especies vegetales… A esto, deben sumarse acciones que pretenden la modificación de la topografía a fin de establecer barreras físicas de seguridad frente a las crecidas del río Ebro, como motas de defensa, rellenos y explanaciones, terraplenes…

Centrándonos en una posición más cercana al lugar, se observa que la horizontalidad que se establece en la zona de las huertas y cultivos queda interrumpida en la ribera por el arbolado, y del mismo modo, se descubre también otra gran barrera en el talud del puente ferroviario que, como se ha comentado, marca el umbral de inicio del mundo agrícola. Al mismo tiempo, existe una premisa fundamental a la hora de plantear el ejercicio como es la condición de inundabilidad del terreno: desde cota 192,5 altura a la que se sitúa el sendero de la ribera, hasta cota 195. De este modo, se descubren dos puntos de partida para el ejercicio como son la protección frente al río y la relación y conexión con el mismo a través de la mirada hacia los paisajes de ribera. Se observa que ambos puntos tienen una relación muy clara, puesto que una posición elevada del proyecto preservaría la seguridad frente a las crecidas y, al mismo tiempo, posibilitaría esa relación directa con los ríos Ebro

y Gállego y la fantástica riqueza natural de sus entornos.

Por lo tanto, todas estas premisas sobre el lugar se antojan fundamentales en el inicio y desarrollo del proyecto, puesto este conocimiento de las condiciones del mismo va a permitir alcanzar la idea fundamental del ejercicio.

1.2. Descripción general del edificio y relación con el entorno y su acceso

ESCALA

Ya desde un primer momento queda patente el marcado contraste que se produce al descubrir el solar del proyecto y la Huerta de Las Fuentes en general. El recorrido desde la avenida Echegaray y Caballero, caracterizada como la gran arteria horizontal de la ciudad que acompaña al río Ebro en todo su recorrido, va transformándose en su trayecto desde una concepción de vía urbana consolidada, jerarquizada por la presencia de los edificios que vuelcan sus fachadas al río, hasta una vía semiurbana que va incorporando en su recorrido el paisaje natural y la vegetación de la ribera, hasta finalmente morir en el camino de la Alfranca, el cual da inicio al mundo natural de las huertas y cultivos.

Es fundamental tener presente esta evolución de la ribera a lo largo de su recorrido para entender la importancia que tiene la Huerta de las Fuentes como último reducto natural de la ciudad. El éxito o fracaso del proyecto radicará en la comprensión del lugar y en la capacidad de construir un nuevo espacio que se conforme como un polo de interés para la ciudad, al mismo tiempo que seamos capaces de preservar y mejorar las características iniciales de la Huerta.

CONDICIONANTES DEL LUGAR

La situación del emplazamiento en las inmediaciones de la ribera supone un importante condicionante en el diseño del proyecto, la inundabilidad del terreno debido a las crecidas del río Ebro. El camino de la Alfranca, en torno a la cota 192, y el tapiz agrícola interior, se ven superados por el nivel del agua en ciertas ocasiones hasta una cota máxima de 195m aproximádamente. Esta anomalía obliga a enfocar el proyecto desde el punto de vista de la protección frente al agua, de la elevación del mismo sobre la cota actual del terreno, al mismo tiempo que ofrece la gran oportunidad de conectar con el paisaje y el lugar.

LIMITES

La situación del solar presenta una barrera fundamental ya comentada: el puente del ferrrocarril y el talud existente. Ambos elementos marcan claramente una línea limítrofe entre la ciudad y el campo de la misma magnitud que la generada entre tierra y el agua en la ribera. Así pues, el camino de la Alfranca y el talud generan una direccionalidad hacia el sureste, un plano de gran extensión que se intenta abrir hacia los cultivos agrícolas. Sin embargo, esta direccionalidad es únicamente física, puesto que, al mismo tiempo, existe una gran oportunidad de generar conexiones visuales entre el proyecto y la ribera. El talud se convierte en el límite físico fundamental, y el punto de partida del proyecto, puesto que la transformación de dicho talud y el posicionamiento del edificio elevado dando la espalda al mismo, va a posibilitar la gran conexión visual en altura entre el proyecto y los ríos junto con sus paisajes.

ACCESO

Es evidente que existe un único punto de acceso para el proyecto y para la Huerta en general. Se trata del camino de la Alfranca en su recorrido de acompañamiento del río Ebro. Esta vía nace en el umbral que generan los puentes de la Z-30 y del ferrocarril, y da paso a ese mundo agrícola de gran extensión y belleza en el que el proyecto debe depositarse. Así pues, la linealidad del camino de la Alfranca y la linealidad del talud confluyen en el punto en el que tendrá lugar el acceso al proyecto, al talud. Este punto, además, marca el inicio del plano que generan la intersección de estos elementos, el plano de los cultivos agrícolas hacia el sureste.

OPORTUNIDADES, PUNTOS DE INTERES Y FLUJOS

La posibilidad de actuar en este espacio permite dar respuesta a la gran brecha que existe entre el mundo urbano y el mundo natural, al llevar un uso del que la ciudad carece a un punto que actualmente queda relegado a un segundo plano debido a las barreras arquitectónicas comentadas anteriormente.

La localización de este solar en las inmediaciones de la ciudad, junto con su sencillo acceso y trayecto, ensalzan las características agrícolas y paisajísticas de este lugar en una escala global de ciudad. El proyecto debe entenderse como una gran oportunidad para introducir un espacio singular en la morfología de la ciudad, un espacio del que la urbe carece actualmente y que supondría un gran polo de atracción e interés para los ciudadanos. Así pues, el proyecto debe entenderse no sólo desde el punto de vista de una escuela de jardinería y agricultura para un determinado número de alumnos, sino que debe ensalzar el carácter público del espacio agrícola, debe ser un hito urbano singular que genere el interés cultural de los ciudadanos.

1.3. Descripción del edificio y programa de necesidades

La ideología del proyecto defiende la diferenciación entre la zona del talud ligada al terreno, al plano físico de la planta baja, a las huertas y a las actividades y usos que allí se desarrollan, frente a la parte del Edificio Escuela, situado elevado sobre dicho talud y que busca la relación visual con el entorno de las riberas.

De este modo, aparece una diferenciación entre ambos niveles en cuanto al grado de privacidad y posibilidad de uso de los habitantes de la ciudad. Por un lado, en planta baja se disponen de todas las zonas de cultivos, jardín botánico e invernaderos docentes que, junto con la plataforma cubierta, se ofrecen como grandes espacios públicos del proyecto, abiertos y transparentes. Por otro lado, la planta primera alberga el funcionamiento más privado de escuela al uso como edificio en sí, junto con los espacios para las visitas guiadas con la pérgola de acogida del talud, invernadero de ventas o aula al aire libre (graderío).

Así pues, en ambas zonas del proyecto los recorridos creados están determinados desde el acceso, donde un elemento singular como es la rampa de acceso al talud establece ya desde el principio la diferenciación entre estos niveles y la separación de los usos del proyecto.

A continuación, se expone una breve descripción de los usos por plantas:

- Planta baja (cota 195), donde se ubican los Talleres y Vestuarios, además de los grandes almacenes y recintos de instalaciones en la zona del talud, y la plataforma cubierta elevada junto con los cuartos de instalaciones de aire y pequeños almacenes agrícolas. La aparición de los usos de talleres en este nivel se plantea por la necesidad de entender la escuela y la enseñanza de la agricultura como una ciencia dinámica, que

rompa con el uso docente habitual "cerrado y teórico" para intentar alcanzar una comprensión más práctica y agradable, una relación constante con los espacios exteriores y las zonas de cultivos.

- Planta primera (cota 198,30m), en esta altura de acceso al talud se sitúa el Edificio Escuela, como elemento autónomo, relacionado con todas las partes del proyecto, pero al mismo tiempo con un funcionamiento independiente al albergar los usos más privados del ejercicio.

En el edificio escuela, la cubierta inclinada en dos direcciones se plantea como elemento unificador del conjunto junto con el marcado ritmo de la estructura y la materialidad de la misma en madera, un material ligero que representa fielmente esa idea del edificio de sobrevolar las cotas terrenales para alcanzar una conexión visual con el paisaje más alejado. Frente a este elemento, el plano del talud ligado al terreno, con un carácter más estereotómico por las características de sus materiales (hormigón, gavión…) se contrapone con el elemento ligero superior, estableciendo su relación con la cercanía de los cultivos y los diseños agrícolas y paisajísticos inmediatos.

1.4. Descripción de la geometría del edificio: superficies útiles y construidas; altura del edificio; accesos y evacuación

Dada la gran variedad de usos y zonas del proyecto, es necesario establecer unos criterios de clasificación en función del programa y de la cota en la que se sitúan.

- CUADROS DE SUPERFICIES ÚTILES

Cota 194,50_Talleres y Vestuarios				
Espacio	**Uso**	**Nº Uds**	**Sup. Útil (m^2)**	**Total (m^2)**
Talleres	Almacén 5	1	21,30	21,30
	Cuarto grupo electrógeno	1	27,00	27,00
	Aula taller 1	1	92,95	92,95
	Aula taller 2	1	111,95	111,95
	Cuarto de calderas	1	48,54	48,54
	Almacén de floricultura	1	73,05	73,05
	Almacén de fitosanitarios	1	59,92	59,92
	Cuarto de basuras	1	25,58	25,58
	Distribuidor	1	16,10	16,10
	Cuarto enfriadora	1	26,61	26,61
	Cuarto aljibe AF	1	30,90	30,90
Vestuarios	Servicios 3	2	17,18	34,36
	Baño minusválidos	1	4,63	4,63
	Cuarto de limpieza	1	3,10	3,10
	Distribuidor	1	30,32	30,32
	Vestuarios	2	32,37	64,74
	Almacén 6	1	16,17	16,17
	Sala UTA 1	1	24,60	24,60
Superificie útil total				711,82

Cota 195,55_Plataforma planta baja				
Espacio	**Uso**	**Nº Uds**	**Sup. Útil (m^2)**	**Total (m^2)**
Plataforma	Cuarto UTA	4	42,00	168,00
Superificie útil total				168,00

Cota 195,00_Grupo invernaderos				
Espacio	**Uso**	**Nº Uds**	**Sup. Útil (m^2)**	**Total (m^2)**
Jardín	Invernadero	4	300,00	1200,00
Superificie útil total				1200,00

Cota 197,80_Acceso talud				
Espacio	**Uso**	**Nº Uds**	**Sup. Útil (m^2)**	**Total (m^2)**
Invernadero de ventas	Invernadero	1	204,15	204,15
	Almacén	1	25,94	25,94
Superificie útil total				230,09

Cota 198,30_Acceso Edificio Escuela				
Espacio	**Uso**	**Nº Uds**	**Sup. Útil (m^2)**	**Total (m^2)**
Área dotacional	Biblioteca	1	127,50	127,50
	Sala de estudio	1	170,50	170,50
	Sala UTA 2	1	18,90	18,90
	Servicios 2	2	11,00	22,00
	Unidad docente	2	155,65	311,30
Acceso - recepción	Hall acceso	1	268,30	268,30
	Recepción	1	35,52	35,52
	Almacén 1	1	8,00	8,00
	Almacén 2	1	6,30	6,30
	Servicios 1	2	20,77	41,54
	Circulación	1	17,94	17,94
	Sala polivalente	1	177,26	177,26
Cátering	Distribuidor	1	42,15	42,15
	Cátering	1	93,00	93,00
	Preparador	1	15,50	15,50
Instalaciones	Sala UTA 7	1	20,37	20,37
	Almacén 3	1	28,18	28,18
Administración	Sala administrativa	1	109,90	109,90
	Sala de reuniones	1	32,96	32,96
	Despacho 1	1	43,36	43,36
	Despacho 2	1	21,52	21,52
	Almacén 4	1	20,06	20,06
	Sala UTA 8	1	19,33	19,33
Superificie útil total				1651,39

1.5. Declaración sobre normativas y circunstancias urbanísticas de aplicación

Se cumple y justifica en la memoria correspondiente toda la normativa que hace referencia al Código Técnico de la Edificación y que le es de aplicación al proyecto (Memoria cumplimiento del CTE).

Urbanísticamente, se respetan los límites de la parcela marcados, así como el uso que para esta indica el Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza, 2007, y el Plan Especial de Protección y Reforma Interior del Antiguo Convento de San Agustín, 1999. Este plan sólo establecía la edificabilidad para el área de intervención del Centro de Historias.

2. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

2.1. Capacidad de respuesta del edificio respecto a las exigencias básicas del CTE

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, 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.

Requisitos básicos relativos a la funcionalidad

UTILIZACIÓN: En la ejecución se tendrá en cuenta lo establecido en el CTE-D13 SU y los criterios de Habitabilidad en Aragón, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

ACCESIBILIDAD: La adecuación se ajustará a lo establecido en el CTE-DB SU, en la Ley 3/1997 de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de las Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas, de Transportes y de la Comunicación y D.108/2000 del Gobierno de Aragón, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN, AUDIOVISUALES Y DE INFORMACIÓN: La adecuación garantizará el acceso a los servicios de telecomunicaciones, ajustándose a lo establecido en el RD. Ley 1/98 de Telecomunicaciones en instalaciones comunes.

Requisitos básicos relativos a la seguridad

SEGURIDAD ESTRUCTURAL: No es de aplicación en construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva.

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO: En la ejecución se tendrá en cuenta lo establecido en CTE-DB SI para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, asegurando que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate. No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN: La adecuación se ajustará a lo establecido en DB-SU en lo referente a la configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen, de tal manera que pueda ser usado para los fines previstos reduciendo a límites aceptables el riesgo de accidentes para los usuarios.

Requisitos básicos relativos a la habitabilidad

HIGIENE, SALUD Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE: En la ejecución se tendrá en cuenta los criterios de Habitabilidad de la Normas Urbanísticas del P.G.O.U. de Zaragoza, así como el CTE-DB HS con respecto a 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.

PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO EN LOS EDIFICIOS: En la ejecución se tendrá en cuenta lo establecido en el CTE-DB HR de tal forma que el ruido percibido o emitido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO: En la ejecución se tendrá en cuenta lo establecido en CTE-DB HE, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. Se dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

MEMORIA CONSTRUCTIVA

TITULO

MEMORIA CONSTRUCTIVA

INDICE

SUSTENTACION DEL EDIFICIO 3

SISTEMA ESTRUCTURAL 3

SISTEMA ENVOLVENTE 5

SISTEMAS DE COMPARTIMENTACION 7

SISTEMAS DE ACABADO 8

EQUIPAMIENTO 9

1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

1.1. Características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la cimentación

A partir del informe de las excavaciones arqueológicas realizado sobre el emplazamiento, así como del estudio geotécnico del terreno, cabe resaltar que la zona en la que se ubica el proyecto se encuentra situada muy próxima al río Ebro, concretamente en su terraza más baja, confundiéndose en profundidad con el aluvial del mismo río.

Los materiales de esta terraza son gravas y arcillas de baja resistencia en las capas superficiales (hasta 4,50m), haciéndose necesaria el planteamiento de una cimentación profunda hasta llegar a las capas de gravas arenosas heterométricas, subredondeadas y bolos, cuya resistencia ya es elevada (300KN/m^2) y permite establecer la cota de pilotaje en torno a los 9,50m de profundidad.

Además, como se ha comentado anteriormente, el proyecto debe tener en cuenta la cota de inundabilidad debido a las crecidas extraordinarias del río, que se sitúa en torno a 195m (cota de relleno del terreno a partir de la cual se construye el edificio). Este relleno constará de una capa de terreno vegetal de unos 60cm que permita disponer de un tapiz de calidad para el cultivo y plantación agrícola del programa.

2. SISTEMA ESTRUCTURAL

2.1. Cimentación

A partir del estudio geotécnico realizado, se deduce que el edificio a construir en la parcela se podrá cimentar mediante zapatas, que transmitan al Nivel B una tensión máxima admisible de 300 KN/m^2 alcanzada por medio del pilotaje. La ausencia de nivel freático en el solar, permitirá la excavación en seco de las zanjas de cimentación, y la propia constitución del terreno permitirá que las excavaciones se hagan sin paneles de contención.

En relación a los empujes sobre muros o contenciones, los parámetros característicos a adoptar para el cálculo en este terreno granular son: ángulo de rozamiento o~' = 35°; cohesión nula y peso específico 2,1 T/m^3. Se tendrá en cuenta la presencia de un edificio relativamente antiguo, con cimentación colindante con el que se proyecta, para no inducir movimientos o asientos en el mismo. En caso necesario, habrá que proceder a realizar algún apuntalamiento o apeo local.

La cimentación tanto del Edificio Escuela y la zona de Talleres y Vestuarios se realiza mediante zapatas corridas de hormigón armado dada la marcada longitudinalidad de los ejes y el corto ritmo de los pórticos de madera. Son las propias zapatas las que se prolongan para arriostrar la cimentación del conjunto. La cimentación se realiza en la cota 192m. Los cálculos y acciones que intervienen en el dimensionado de la cimentación se pueden ver en el anejo correspondiente. Según este se obtienen tres tipos de zapata que resuelven la cimentación de todo el espacio:

- Zapata corrida de muro de contención

  2,40x0,60m armadas con distribución inferior y superior de 12ø12mm c/20cm.

- Zapata corrida de muros de gaviones

  1,50x0,60m armadas con distribución inferior de 4ø12mm c/20cm.

- Zapata corrida Talleres
  0,80x0,60m armadas con distribución inferior 4ø12mm c/20cm y superior 3ø12mm c/20cm.

- Zapata corrida pórticos de madera Edificio Escuela
  1,00x0,80m armadas con distribución inferior 3ø16mm c/27cm y superior 5ø16mm c/27cm.

Todas ellas cuentan con una primera capa de 10cm de hormigón de limpieza 1 HM-20/P/40/I. El hormigón utilizado para las zapatas es 11 HA-20/P/40/IIa y las armaduras son barras corrugadas de acero 13500 S.

Además, en el caso del Edificio Escuela las zapatas quedan arriostradas en dirección transversal (uniendo los pórticos) por medio de vigas centradoras de dimensiones 0,40x0,50m y armadas con estribos de 3ø8mm c/20cm.

2.2. Estructura portante

En este ámbito debemos direnciar dos tipos de estructuras portantes. Por un lado, la estructura de la zona de talleres y vestuarios queda definida por muros de carga y muros de contención cuyas características están descritas en **E02_Estructura**.

Cabe destacar la singularidad de los muros de gaviones como muros de carga como proceso de investigación en la línea de los requerimientos del proyecto.

El muro de contención perimetral E1 **(C01_Albañilería)** que cumple además una función de contención del terreno, cuenta en su cara exterior con las correspondientes capas drenante TEXA DRENTES PROTECT PLUS (capa más exterior) y lámina impermeabilizante EPDM adherida al muro.

Por otro lado, la estructura del Edificio Escuela se realiza mediante pórticos de madera. Estos pilares de madera no nacen directamente de la cimentación, sino que se realiza un murete de HA de 30cm de espesor que permite generar una cámara ventilada registrable para el paso de instalaciones (a modo de forjado sanitario). Además, este murete sigue la línea del proyecto de elevación de la plataforma de deambulación sobre la cota de cultivos y al mismo tiempo, permite proteger la estructura de madera del agua y otros agentes externos. Los encuentros entre ambos elementos, junto con los sistemas de estructura horizontal en planta baja quedan definidos en **E02_Estructura**.

2.3. Estructura horizontal

En primer lugar, en el caso del Edificio Escuela, los sistemas que se utilizan para resolver la compartimentación horizontal tanto del edificio propuesto como del nuevo espacio se corresponden con soluciones de forjados unidireccionales, pero estos se construyen con elementos diferentes. En planta baja, la parte central de este forjado elevado comentado anteriormente permitiendo la creación de una cámara ventilada para el paso de instalaciones, se realiza por medio de viguetas pretensadas de HA AIDICO de 18x11,5cm que apoyan en pletinas metálicas con forma de cajón que están a su vez atornilladas a los muretes de HA. La parte perimetral de los vuelos se realiza por medio de vigas de madera de roble natural laminada encolada GL24h de sección variable que se sujetan a dicho murete por medio de un perfil IPE 240 embebido en su interior que está, a su vez, atornillado a dicho murete. En planta primera, la solución estructural horizontal consiste en apoyar sobre las vigas de madera de los pórticos un forjado de chapa grecada de 12cm de espesor. El sistema se completa con una capa de compresión de 5cm.

En segundo lugar, en el caso de la zona de Talleres y Vestuarios, se realiza una solera de 15cm de espesor sobre una capa de hormigón de limpieza de 10cm en planta baja; y un forjado de losa maciza de 35cm de espesor en el plano de cubierta. Esta losa presenta una armadura de

ø12mm c/15cm.

Por último, el plano de cubierta inclinada se realiza mediante la disposición de correas de madera GL24h dispuestas cada 1,50m y apoyadas en los pórticos principales. Estas correas presentan unas dimensiones de 22x18cm y permiten albergar el sistema de cerramiento de la cubierta en su perímetro.

3. SISTEMA ENVOLVENTE

3.1. Envolvente vertical - fachadas y muros en contacto con el terreno

Muros en contacto con el terreno encontramos de dos tipos distintos, que son a su vez fachadas del proyecto:

- En primer lugar, se dispone de un muro de contención de hormigón armado **MC (E01_Cimentanción)** como elemento de diseño del talud. Este muro, situado en planta baja presenta diferentes soluciones de acabados en función de la zona en la que se sitúe. Por un lado, cuando se sitúa dentro del zócalo de instalaciones, consiste en muro estructural de HA con 30cm de espesor y armadura de redondos de 10mm dispuestos cada 10cm. Por otro lado, cuando se sitúa en el exterior del talud, delimitando su contorno, la solución será el muro de fachada **F2 (C01_Albañilería)**, consistente en dicho muro de HA de 30cm al que se suma un acabado mediante solución de gavión anclada a muro por medio de estribos. Armadura metálica de redondos de 12mm colocados cada 25cm en el plano horizontal y cada 50cm en el plano vertical. Se dispone además de una subestructura de redondos de 3mm de espesor en forma de malla cuadrada cada 5cm. Los gaviones seleccionados presentan un diámetro en torno a 5cm.
- En segundo lugar, aparecen los muros de carga de gaviones en la zona de Talleres **F1 (C01_Albañilería)**, consistente en un muro estructural de 50cm de espesor de gaviones conformado por una armadura metálica de redondos de 12mm dispuestos cada 25cm en el plano horizontal y cada 50cm en el plano vertical. Para compensar los empujes verticales, aparecen estribos transversales a muro siguiendo el ritmo del armado principal. Se dispone también de una subestructura de redondos de 3mm de espesor dispuestos en forma de malla cada 5cm. Los gaviones seleccionados presentan un diámetro en torno a 10cm.

En planta baja, aparece también la solución de fachada dispuesta en los cuartos de instalaciones de aire **F4 (C01_Albañilería)**, consistente en una fachada compuesta por tabique autoportante de placa Aquapanel Indoor con estructura metálica, modelo W383.es de KNAUF. Debido al necesario aislamiento acústico de estos espacios, la solución presenta un espesor de 21cm con placa de cartón-yeso intermedia y dos paneles de lana de roca a los lados de 7cm de espesor. El acabado de dicha fachada consiste en tableros de madera de roble natural laminada encolada pegadas a la placa de cartón-yeso exterior del tabique.

La envolvente vertical de la planta primera situada encima del talud, se trata de la del Edificio Escuela **F3 (C01_Albañilería)**, consistente en una solución de fachada de madera de roble natural laminada encolada con sistema de ventilación pasivo.

3.2. Envolvente horizontal - cubiertas

Aparecen dos tipos de cubiertas en el proyecto: las cubiertas horizontales de los espacios habitados del talud y las cubiertas inclinadas a dos aguas del Edificio Escuela.

En primer lugar, las cubiertas de la zona de Talleres y Vestuarios en planta baja presentan una solución de losa de hormigón armado L2 **(E02_Estructura)**, consistente en un forjado de losa maciza de 35cm de espesor con una armadura de redondos de 12mm dispuestos cada 15cm tanto en la parte superior como inferior. Esta solución estructural en la zona de Talleres presenta un acabado de sistema de pavimento de madera sobre subestructura de plots; y de cubierta vegetal de 45cm de espesor en la zona de Instalaciones.

En segundo lugar, en la planta primera, la solución de la cubierta inclinada a dos aguas en dos direcciones del Edificio Escuela consiste en una cubierta ondulada ligera de acero modelo Aluzinc de ARCERLORMITTAL de 1,2mm de espesor descrita en **C10_Detalles 1**. Este sistema de cubierta además de permitir la ventilación natural, presenta como característica principal la incorporación de una lámina de recubrimiento mediante baño de zinc, aluminio y silicio que aporta un elevado poder de reflexión solar que contribuye a "climatizar" el edificio actuando como barrera térmica. El sistema constructivo consta de un enrastrelado en bidireccional de perfiles de madera de 4cm dispuestos en forma de retícula a la que se atornilla la solución de la cubierta. El canalón consta de un perfil de acero de 4mm de espesor atornillado a la correa de coronación de la cubierta que se integra en el sistema colocándose en el perímetro externo permitiendo alinear horizontalmente las dos direcciones de la cubierta del edificio.

3.3. Carpinterías

Los vidrios seleccionados en el conjunto del proyecto son SSG Climalit Plus 6+16+6 con vidrio exterior Planitherm 45 e interior Stadip de protección en planta baja y Planilux en planta primera.

Las puertas de acceso poseen el mismo vidrio que el citado anteriormente para las ventanas y su carpintería de la casa CORTIZO es de aluminio extruido con aleación 6005 lacado RAL 9002. También poseen juntas de estanqueidad EPDM.

Las carpinterías de las fachadas son de aluminio extruido con aleación 6005 lacado RAL 9002 de CORTIZO y están descritas, como las puertas, en **C04-C09_Carpinterías**. Todos los vidrios del espacio museístico cuentan con filtros que impiden el paso de las radiaciones perjudiciales, actúan como difusores e impiden la entrada de los rayos U.V.

Las carpinterías y puertas de madera interiores se han diseñado con motivo del proyecto y están detalladas en los planos, junto con el resto de puertas y escaleras del ejercicio.

4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

4.1. Tabiquería

Todos los elementos verticales que se proyectan para este espacio existente son elementos de tabiquería basados en soluciones de la casa KNAUF que no poseen en ninguno de los casos función portante. En algunos casos se han incorporado acabados propios del proyecto, como en los vestíbulos del Edificio Escuela, cuyos acabados se realizan en tableros de madera DM de 12,5mm de espesor atornillados a placa de cartón-yeso de 12,5mm. El acabado final es una lámina de baquelita Formica de 2mm de espesor color blanco que se pega al tablero de DM para evitar que aparezcan elementos de unión vistos.

A continuación, se realizará una descripción de los elementos de tabiquería del proyecto detallada en **C01 _Albañilería**:

- **T1 -** Pared divisoria Aquapanel Indoor pintura lisa GRC (21cm). Esta solución aparece en el zócalo de instalaciones, separando los cuartos entre sí y presentando una doble superficie impermeable que no se ve afectada por la humedad, vapor de agua o calor que puedan producir los equipos que en ellos se alojan. Se trata de un tabique autorportante de placas Aquapanel Indoor con estructura metálica, modelo W382.es de KNAUF. Montantes de acero extruido de 70mm colocados cada 60cm con placa de cartón-yeso intermedia y dos placas Aquapanel Indoor de 12,5mm atornilladas al interior de la estructura. Interposición de aislante de lana mineral entre bastidores, anclada a la estructura con interposición de junta elástica. Acabado con pintura lisa flexible blanca sobre imprimación GRC y malla superficial con mortero Aquapanel. Comportamiento acústico, térmico y frente al fuego: >55dB | 0,30W/(m^2K) | EI 90'.

- **T2 -** Pared divisoria Aquapanel Indoor alicatado (11cm). Esta solución aparece en los cuartos húmedos del proyecto presentando una doble superficie impermeable que no se ve afectada por la humedad o vapor de agua. Se trata de un tabique autorportante de placas Aquapanel Indoor con estructura metálica, modelo W383.es de KNAUF. Doble montante de acero extruido de 50mm colocados cada 60cm en "H" con placa de cartón-yeso intermedia y dos placas Aquapanel Indoor de 12,5mm atornilladas al interior de la estructura. Interposición de aislante de lana mineral entre bastidores, anclada a la estructura con interposición de junta elástica. Acabado con alicatado sobre imprimación GRC y malla superficial con mortero Aquapanel. Comportamiento acústico, térmico y frente al fuego: 44dB | 0,55W/(m^2K) | EI 60'.

- **T3 -** Pared divisoria madera Formica – cartón yeso P1 (21cm). Esta solución aparece en los cuartos de instalaciones del Edificio Escuela en planta primera. Se trata de un tabique autorportante de placas Aquapanel Indoor con estructura metálica, modelo W382.es de KNAUF. Montantes de acero extruido de 70mm colocados cada 40cm con placa de cartón-yeso intermedia y dos placas de cartón-yeso de 12,5mm atornilladas al interior de la estructura. Interposición de aislante de lana mineral entre bastidores, anclada a la estructura con interposición de junta elástica. Panel exterior de madera DM de 12,5mm con chapa de baquelita Formica color blanco de 2mm pegado a placa exterior de cartón-yeso de 12,5mm. Acabado interior con alicatado sobre imprimación. Comportamiento acústico, térmico y frente al fuego: >55dB | 0,30W/(m^2K) | EI 90'.

- **T4 -** Pared divisoria madera Formica – Aquapanel Indoor P1 (12cm). Esta solución aparece en los cuartos húmedos del Edificio Escuela en planta primera presentando una doble superficie impermeable que no se ve afectada por la humedad o vapor de agua. Se trata de un tabique autorportante de placas Aquapanel Indoor con estructura metálica, modelo W383.es de KNAUF. Montantes de acero extruido de 70mm colocados cada 40cm y placa Aquapanel Indoor de 12,5mm atornillada al interior de la estructura. Interposición de aislante de lana mineral entre bastidores, anclada a la estructura con interposición de junta elástica. Panel exterior de madera DM de 12,5mm con chapa de baquelita Formica color blanco de 2mm pegada al exterior de placa de cartón-yeso de 12,5mm. Acabado con alicatado sobre imprimación GRC y malla superficial con mortero Aquapanel. Comportamiento acústico, térmico y frente al fuego: 44dB | 0,55W/(m^2K) | EI 60'.

5. SISTEMAS DE ACABADOS

5.1. Acabados verticales

Los acabados de este espacio van ligados a las soluciones de compartimentación del Edificio Escuela en función de si se trata de espacios interiores cerrados (cuartos) o espacios de circulación (vestíbulos).

Así pues, todos los tabiques descritos en **C01_Albañilería**, presentarán un acabado en doble placa de cartón-yeso (12,5+12,5mm) si se trata del interior de los cuartos; y un acabado de panel de madera DM de 12,5mm de espesor con chapa de baquelita Formica color blanco pegado a placa de cartón-yeso de 12,5mm.

Todas las soluciones de cartón-yeso se terminarán con pintura lisa blanca**.** En los cuartos húmedos en los que se recurre a soluciones con sistemas Aquapanel se colocan sobre estos dos tipos de alicatados sobre mortero de cola flexible e imprimación GRC:

- En los cuartos de baño tanto de la planta baja como primera, se colocará un alicatado sin junta STON-KER de piedra cerámica Arizona natural de 50x30cm, PORCELANOSA, P3 **(C02_Acabados + Guías carpinterías)**.
- En los frentes de los espacios de cocina se coloca un alicatado de junta estrecha en mosaico UANTIC COLONIAL color Urban Retro Níquel de 24x6x0.8cm, PORCELANOSA, P3 **(C02_Acabados + Guías carpinterías)**.

Los acabados interiores de las fachadas del Edificio Escuela P5 **(C02_Acabados + Guías carpinterías)** presentan una solución de panel sándwich MECAR, consistente en panel de contrachapado de 25mm con acabado Formica color blanco de 2mm. El resto del panel se compone de un tablero hidrófugo de 25mm en la cara interior y aislante acústico de lana de roca de 50mm entre placas.

5.2. Acabados horizontales - suelos

Los cuartos de instalaciones de aire no presentan ningún acabado, salvo un tratamiento de fratasado en la propia losa. En el resto del edificio se pueden realizar dos distinciones en cuanto a los acabados de las superficies de suelo:

- En el pavimento del Edificio Escuela, a excepción de los cuartos húmedos y de los cuartos de almacenes e instalaciones, se coloca un acabado de suelo laminado Clasik Plank 15x100x1000mm en tablón de roble natural de PERGO sobre lámina Professional SoundBloc de 2mm que actúa de barrera de vapor y aislamiento contra

ruido de impacto, S3 **(C02_Acabados + Guías carpinterías)**. La dirección de las tablas se coloca en paralelo a la longitud de cada uno de los brazos de este edificio, acentuándola. Posee una resistencia al fuego Bfi -51 y una calificación en cuanto a resbaladicidad DS.

- Los espacios excluidos del conjunto anterior sumados al conjunto de espacios de la planta baja, presentan un acabado de resina EPOXI de 5mm gris perla de DURACIL, directamente proyectada sobre la capa de compresión de cada una de las soluciones, S1 **(C02_Acabados + Guías carpinterías)**. Dentro de estos espacios se encuentran algunos en los que se proyecta calefacción por suelo radiante y otros no. Las aulas taller que sí poseen suelo radiante la capa de compresión bajo el acabado tendrá el grosor equivalente a la solución que incluye suelo radiante.
- Por último, en la cubierta de los espacios de Talleres, en los balcones del Edificio Escuela y en toda la plataforma de madera de la planta baja se dispone de un pavimento exterior de madera de roble S2 **(C02_Acabados + Guías carpinterías)**, consistente en el sistema Softline VEDETY GROUP de tablillas de Roble natural de 35x75x1000mm colocadas sobre listones de madera de pino silvestre (60mm) con fijación mediante sistema de clip oculto de encaje que evita la aparición de tornillos vistos.

5.3. Acabados horizontales - techos

Las soluciones de acabados de techos están descritas en **C02_Acabados + Guías carpinterías**.

Cabe destacar la solución de falso techo de la planta baja del Edificio Escuela T1 **(C02_Acabados + Guías carpinterías)**, mediante un sistema de listones de madera ACUSTIC GRID MP22.7000 con dimensiones de 9x2,5cm de RODOUND S.A que permite cubrir el escondiendo el paso de instalaciones. Las lamas se caracterizan por ser soporte ignífugo MDF revestido con chapa de madera de roble 017 y están ancladas al intervigado estructural transversal al poseer unos tetones a los que se encaja el clip practicable de los listones.

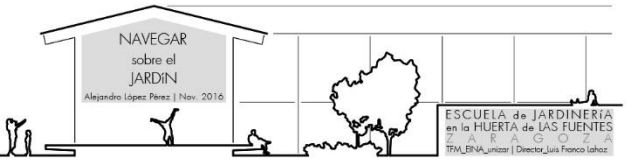
También es reseñable el acabado en todo el conjunto del techo del Edificio Escuela (a excepción de los cuartos húmedos y espacios de instalaciones y almacenaje, cuyas soluciones son T3-T4-T6-T7 en función de estos usos). Esta solución T5 **(C02_Acabados + Guías carpinterías)**, consta de una terminación interior de la cubierta a dos aguas mediante un acabado de panel sándwich MECAR compuestos por 20mm de panel de roble natural exterior + 50mm de lana de roca + panel hidrófugo de 25mm. Este sistema se ancla apoya en los rastreles sobre las vigas también de madera de roble.

6. EQUIPAMIENTO

Los lavabos de los aseos públicos se dispondrán lavabos de porcelana suspendidos, modelo Khroma de ROCA. Los inodoros serán en todos los casos adosados a pared con salida dual, modelo Happening de ROCA, todos ellos en color 00 blanco. Las duchas de los vestuarios se realizarán con platos de ducha de porcelana de fondo antideslizante modelo Easy de ROCA en color 00 blanco de 80x80cm.

La grifería será monoblock modelo Grohe Atlanta. También se instalarán de obra los accesorios precisos en los aseos y baños, toalleros, portarrollos, espejos, etc.

DIMENSIONADO ESTRUCTURA



INDICE

A. Estructura TALLERES

LISTADO DE CIMENTACIÓN

1. LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN
   1.1. Descripción 4
   1.2. Medición 4
   1.3. Comprobación 5

2. LISTADO DE ZAPATAS CORRIDAS
   2.1. Descripción 9
   2.2. Medición 9
   2.3. Comprobación 12

ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

3. MATERIALES
   3.1. Hormigones 23
   3.2. Aceros por elemento y posición 24
      3.2.1. Aceros en barras 24
      3.2.2. Aceros en perfiles 24

4. ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS
   4.1. Pilares 24

5. ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS 24

6. ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS 25

7. PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS
   7.1. Pilares 26
   7.2. Muros 27

8. LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO 28

9. LISTADO DE MEDICIÓN DE PILARES 29

10. SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA
    10.1. Resumido 30

LISTADO DE DATOS DE LA OBRA

11. NORMAS CONSIDERADAS 31
12. ACCIONES CONSIDERADAS 31

12.1. Gravitatorias 31
12.2. Viento 31
12.3. Sismo 31
12.4. Hipótesis de carga 31
12.5. Empujes en muros 31

13. ESTADOS LÍMITE 32

14. SITUACIONES DE PROYECTO
14.1. Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y) 32
14.2. Combinaciones 33

15. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS 35

16. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS
16.1. Pilares 35
16.2. Muros 35

17. DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA 36

18. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN 36

19. MATERIALES UTILIZADOS
19.1. Hormigones 36
19.2. Aceros por elemento y posición 37
19.2.1. Aceros en barras
19.2.2. Aceros en perfiles

B. Estructura EDIFICIO ESCUELA

20. CARGAS PÓRTICO 6m 38
21. CARGAS PÓRTICO 8m 52

A. Estructura TALLERES

1. LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
(P1-P2-P3-P4)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 480.0 cm Ancho inicial Y: 40.0 cm Ancho final X: 480.0 cm Ancho final Y: 40.0 cm Ancho zapata X: 960.0 cm Ancho zapata Y: 80.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 3Ø16c/23 Sup Y: 48Ø12c/20 Inf X: 3Ø16c/24 Inf Y: 48Ø12c/20

1.2. Medición

Referencia: (P1-P2-P3-P4)		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		3x9.74	29.22
	Peso (kg)		3x15.37	46.12
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	48x0.93		44.64
	Peso (kg)	48x0.83		39.63
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		3x9.80	29.40
	Peso (kg)		3x15.47	46.40
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	48x0.93		44.64
	Peso (kg)	48x0.83		39.63
Totales	Longitud (m)	89.28	58.62	
	Peso (kg)	79.26	92.52	171.78
Total con mermas	Longitud (m)	98.21	64.48	
(10.00%)	Peso (kg)	87.19	101.77	188.96

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: (P1-P2-P3-P4)	87.19	101.77	188.96	4.61	0.77	12.48
Totales	87.19	101.77	188.96	4.61	0.77	12.48

1.3. Comprobación

Referencia: (P1-P2-P3-P4) Dimensiones: 960 x 80 x 60 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø16c/23 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.122919 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.131062 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2171467.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4436.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -106.21 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 100.54 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 156.96 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple

Referencia: (P1-P2-P3-P4) Dimensiones: 960 x 80 x 60 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø16c/23 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 1290.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 0 cm	
- P1:	Calculado: 53 cm	Cumple
- P2:	Calculado: 53 cm	Cumple
- P3:	Calculado: 53 cm	Cumple
- P4:	Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0014 Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0015 Calculado: 0.0015	Cumple

Referencia: (P1-P2-P3-P4) Dimensiones: 960 x 80 x 60 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø16c/23 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras:		
Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 34 cm Calculado: 295 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 34 cm Calculado: 295 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: (P1-P2-P3-P4)		
Dimensiones: 960 x 80 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø16c/23 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 52 cm Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 52 cm Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2. LISTADO DE ZAPATAS CORRIDAS

2.1. Descripción

Referencias	GEOMETRÍA	ARMADO
M1	Vuelo a la izquierda: 60.0 cm Vuelo a la derecha: 60.0 cm Ancho total: 150.0 cm Canto de la zapata: 60.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/20 Inferior Transversal: Ø12c/20 Superior Longitudinal: Ø12c/20 Superior Transversal: Ø12c/20
M2	Vuelo a la izquierda: 25.0 cm Vuelo a la derecha: 25.0 cm Ancho total: 80.0 cm Canto de la zapata: 60.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/20 Inferior Transversal: Ø12c/20
M3	Vuelo a la izquierda: 25.0 cm Vuelo a la derecha: 25.0 cm Ancho total: 80.0 cm Canto de la zapata: 60.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/20 Inferior Transversal: Ø12c/20 Superior Longitudinal: Ø12c/20 Superior Transversal: Ø12c/20
M4	Vuelo a la izquierda: 105.0 cm Vuelo a la derecha: 105.0 cm Ancho total: 240.0 cm Canto de la zapata: 60.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/20 Inferior Transversal: Ø12c/15 Superior Longitudinal: Ø12c/20 Superior Transversal: Ø12c/20

2.2. Medición

Referencia: M1		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		45x1.63	73.35
	Peso (kg)		45x1.45	65.12
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		7x8.84	61.88
	Peso (kg)		7x7.85	54.94
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		45x1.63	73.35
	Peso (kg)		45x1.45	65.12
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		7x8.84	61.88
	Peso (kg)		7x7.85	54.94
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		37x1.24	45.88
	Peso (kg)		37x1.10	40.73

Referencia: M1		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	37x1.07		39.59
	Peso (kg)	37x0.66		24.41
Totales	Longitud (m)	39.59	316.34	
	Peso (kg)	24.41	280.85	305.26
Total con mermas	Longitud (m)	43.55	347.97	
(10.00%)	Peso (kg)	26.85	308.94	335.79

Referencia: M2		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		45x0.93	41.85
	Peso (kg)		45x0.83	37.16
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		4x8.84	35.36
	Peso (kg)		4x7.85	31.39
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	37x1.07		39.59
	Peso (kg)	37x0.66		24.41
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	37x1.07		39.59
	Peso (kg)	37x0.66		24.41
Totales	Longitud (m)	79.18	77.21	
	Peso (kg)	48.82	68.55	117.37
Total con mermas	Longitud (m)	87.10	84.93	
(10.00%)	Peso (kg)	53.70	75.41	129.11

Referencia: M3		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		45x0.93	41.85
	Peso (kg)		45x0.83	37.16
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		4x8.84	35.36
	Peso (kg)		4x7.85	31.39
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		45x0.93	41.85
	Peso (kg)		45x0.83	37.16
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		4x8.84	35.36
	Peso (kg)		4x7.85	31.39

Referencia: M3		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	37x1.07		39.59
	Peso (kg)	37x0.66		24.41
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	37x1.07		39.59
	Peso (kg)	37x0.66		24.41
Totales	Longitud (m)	79.18	154.42	
	Peso (kg)	48.82	137.10	185.92
Total con mermas	Longitud (m)	87.10	169.86	
(10.00%)	Peso (kg)	53.70	150.81	204.51

Referencia: M4		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		45x2.53		113.85
	Peso (kg)		45x2.25		101.08
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		12x8.84		106.08
	Peso (kg)		12x7.85		94.18
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		59x2.53		149.27
	Peso (kg)		59x2.25		132.53
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		12x8.84		106.08
	Peso (kg)		12x7.85		94.18
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)			37x1.38	51.06
	Peso (kg)			37x2.18	80.59
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	37x1.07			39.59
	Peso (kg)	37x0.66			24.41
Totales	Longitud (m)	39.59	475.28	51.06	
	Peso (kg)	24.41	421.97	80.59	526.97
Total con mermas	Longitud (m)	43.55	522.81	56.17	
(10.00%)	Peso (kg)	26.85	464.17	88.65	579.67

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: M1	26.85	308.94		335.79	8.10	1.35	10.80
Referencia: M2	53.70	75.41		129.11	4.32	0.72	10.80
Referencia: M3	53.70	150.81		204.51	4.32	0.72	10.80
Referencia: M4	26.85	464.17	88.65	579.67	12.96	2.16	10.80
Totales	161.10	999.33	88.65	1249.08	29.70	4.95	43.20

2.3. Comprobación

Referencia: M1 Dimensiones: 150 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.119976 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.240443 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 63406.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 52.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 488.24 kN·m	Cumple

Referencia: M1 Dimensiones: 150 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	 Cortante: 0.00 kN Cortante: 193.16 kN	 Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 103.8 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - M1:	Mínimo: 20 cm Calculado: 53 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08* - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	 Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08* - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	 Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0007 Mínimo: 0.0001	 Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)* - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	 Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	 Cumple Cumple

Referencia: M1 Dimensiones: 150 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras:		
Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: M1 Dimensiones: 150 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: M2 Dimensiones: 80 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.107125 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.121644 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2897674.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2022.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 64.78 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple

Referencia: M2 Dimensiones: 80 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 103.9 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - M2:	Mínimo: 17 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	 Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: - Armado inferior dirección Y: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	 Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16* - Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: M2 Dimensiones: 80 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991* - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: M3 Dimensiones: 80 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros* - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0822078 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.164416 MPa	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.* - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 1769436.3 % Reserva seguridad: 65.8 %	Cumple Cumple

Referencia: M3 Dimensiones: 80 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	 Momento: 0.00 kN·m Momento: 74.77 kN·m	 Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	 Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	 Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	 Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 41.5 kN/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	 Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - M3:	Mínimo: 17 cm Calculado: 53 cm	 Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08* - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	 Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08* - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	 Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001	 Cumple Cumple

Referencia: M3 Dimensiones: 80 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)* - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	 Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	 Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	 Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991* - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	 Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	

Referencia: M3		
Dimensiones: 80 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: M4		
Dimensiones: 240 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.123214 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.247016 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 74166.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 29.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1058.11 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple

Referencia: M4 Dimensiones: 240 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 1134.04 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 104.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - M4:	Mínimo: 27 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08* - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08* - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013 Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)* - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple

Referencia: M4 Dimensiones: 240 x 60 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 23 cm Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 62 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: M4		
Dimensiones: 240 x 60		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

3. MATERIALES

3.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264

3.2. Aceros por elemento y posición

3.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

3.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

4. 2ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS

4.1. Pilares

Armado de pilares					
Pilar	Geometría			Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)		
P1	Forjado 1	O-175x5	0.00/3.25	51.4	Cumple
P2	Forjado 1	O-175x5	0.00/3.25	75.9	Cumple
P3	Forjado 1	O-175x5	0.00/3.25	75.9	Cumple
P4	Forjado 1	O-175x5	0.00/3.25	51.4	Cumple

5. ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.
- Nota:

  Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P1	Forjado 1	O-175x5	0.00/3.25	Peso propio	84.9	-0.9	1.3	-0.7	1.1	-0.0	84.3	1.3	-2.3	-0.7	1.1	-0.0
				Cargas muertas	19.6	-0.2	0.3	-0.2	0.3	-0.0	19.6	0.3	-0.5	-0.2	0.3	-0.0
				Sobrecarga (Uso A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga (Uso C)	29.3	-0.3	0.5	-0.2	0.4	-0.0	29.3	0.5	-0.8	-0.2	0.4	-0.0
P2	Forjado 1	O-175x5	0.00/3.25	Peso propio	166.4	-0.9	0.0	-0.7	0.0	-0.0	165.7	1.4	-0.1	-0.7	0.0	-0.0
				Cargas muertas	38.5	-0.2	0.0	-0.2	0.0	-0.0	38.5	0.3	-0.0	-0.2	0.0	-0.0
				Sobrecarga (Uso A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga (Uso C)	57.8	-0.3	0.0	-0.2	0.0	-0.0	57.8	0.5	-0.0	-0.2	0.0	-0.0
P3	Forjado 1	O-175x5	0.00/3.25	Peso propio	166.4	-0.9	-0.0	-0.7	-0.0	-0.0	165.7	1.4	0.1	-0.7	-0.0	-0.0
				Cargas muertas	38.5	-0.2	-0.0	-0.2	-0.0	-0.0	38.5	0.3	0.0	-0.2	-0.0	-0.0
				Sobrecarga (Uso A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga (Uso C)	57.8	-0.3	-0.0	-0.2	-0.0	-0.0	57.8	0.5	0.0	-0.2	-0.0	-0.0
P4	Forjado 1	O-175x5	0.00/3.25	Peso propio	85.0	-0.9	-1.3	-0.7	-1.1	-0.0	84.3	1.3	2.3	-0.7	-1.1	-0.0
				Cargas muertas	19.6	-0.2	-0.3	-0.2	-0.3	-0.0	19.6	0.3	0.5	-0.2	-0.3	-0.0
				Sobrecarga (Uso A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga (Uso C)	29.4	-0.3	-0.5	-0.2	-0.4	-0.0	29.4	0.5	0.8	-0.2	-0.4	-0.0
M1	Forjado 1	30.0	0.00/3.60	Peso propio	463.8	101.3	-0.1	50.3	-0.0	0.6	248.5	-79.8	0.0	50.3	-0.0	0.6
				Cargas muertas	78.0	202.2	-4.7	74.0	-1.0	1.1	78.0	-64.0	-1.0	74.0	-1.0	1.1
				Sobrecarga (Uso A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga (Uso C)	86.9	35.4	-0.0	17.6	-0.0	0.2	86.9	-27.9	0.0	17.6	-0.0	0.2
M2	Forjado 1	30.0	0.00/3.60	Peso propio	476.9	3.1	-0.1	-19.8	-0.0	-0.3	261.7	74.3	-0.0	-19.8	-0.0	-0.3
				Cargas muertas	61.0	0.7	-0.0	-4.6	-0.0	-0.1	61.0	17.3	-0.0	-4.6	-0.0	-0.1
				Sobrecarga (Uso A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga (Uso C)	91.5	1.1	-0.0	-6.9	-0.0	-0.1	91.5	26.0	-0.0	-6.9	-0.0	-0.1
M3	Forjado 1	30.0	0.00/3.60	Peso propio	238.3	45.2	-0.1	17.0	0.0	0.2	23.1	-16.2	-0.1	17.0	0.0	0.2
				Cargas muertas	5.4	10.5	-0.0	4.0	0.0	0.1	5.4	-3.8	-0.0	4.0	0.0	0.1
				Sobrecarga (Uso A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga (Uso C)	8.1	15.8	-0.0	6.0	0.0	0.1	8.1	-5.7	-0.0	6.0	0.0	0.1
M4	Forjado 1	30.0	0.00/3.60	Peso propio	492.0	-12.3	0.1	-50.3	0.0	-0.5	276.8	168.7	-0.0	-50.3	0.0	-0.5
				Cargas muertas	44.4	512.5	4.7	608.2	1.0	5.1	44.4	-41.8	1.0	-74.0	1.0	5.3
				Sobrecarga (Uso A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga (Uso C)	96.7	-4.3	0.0	-17.6	0.0	-0.2	96.7	59.0	-0.0	-17.6	0.0	-0.2

6. ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Los esfuerzos de pantallas y muros son en ejes generales y referidos al centro de gravedad de la pantalla o muro en la planta.

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P1	Peso propio	84.9	-0.9	1.3	-0.7	1.1	-0.0
	Cargas muertas	19.6	-0.2	0.3	-0.2	0.3	-0.0
	Sobrecarga (Uso A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso C)	29.3	-0.3	0.5	-0.2	0.4	-0.0
P2	Peso propio	166.4	-0.9	0.0	-0.7	0.0	-0.0
	Cargas muertas	38.5	-0.2	0.0	-0.2	0.0	-0.0
	Sobrecarga (Uso A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso C)	57.8	-0.3	0.0	-0.2	0.0	-0.0

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P3	Peso propio	166.4	-0.9	-0.0	-0.7	-0.0	-0.0
	Cargas muertas	38.5	-0.2	-0.0	-0.2	-0.0	-0.0
	Sobrecarga (Uso A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso C)	57.8	-0.3	-0.0	-0.2	-0.0	-0.0
P4	Peso propio	85.0	-0.9	-1.3	-0.7	-1.1	-0.0
	Cargas muertas	19.6	-0.2	-0.3	-0.2	-0.3	-0.0
	Sobrecarga (Uso A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso C)	29.4	-0.3	-0.5	-0.2	-0.4	-0.0
M1	Peso propio	463.8	101.3	-0.1	50.3	-0.0	0.6
	Cargas muertas	78.0	202.2	-4.7	74.0	-1.0	1.1
	Sobrecarga (Uso A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso C)	86.9	35.4	-0.0	17.6	-0.0	0.2
M2	Peso propio	476.9	3.1	-0.1	-19.8	-0.0	-0.3
	Cargas muertas	61.0	0.7	-0.0	-4.6	-0.0	-0.1
	Sobrecarga (Uso A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso C)	91.5	1.1	-0.0	-6.9	-0.0	-0.1
M3	Peso propio	238.3	45.2	-0.1	17.0	0.0	0.2
	Cargas muertas	5.4	10.5	-0.0	4.0	0.0	0.1
	Sobrecarga (Uso A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso C)	8.1	15.8	-0.0	6.0	0.0	0.1
M4	Peso propio	492.0	-12.3	0.1	-50.3	0.0	-0.5
	Cargas muertas	44.4	512.5	4.7	608.2	1.0	5.1
	Sobrecarga (Uso A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso C)	96.7	-4.3	0.0	-17.6	0.0	-0.2

7. PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

7.1. Pilares

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
P1	Forjado 1 (0 - 3.6 m)	O-175x5	Cabeza	G, Q	184.2	5.0	-2.8	1.5	2.4	NM_YM_Z	51.4	Cumple
			Pie	G, Q	185.1	-2.8	1.9	1.5	2.4	NM_YM_Z	44.6	Cumple
P2	Forjado 1 (0 - 3.6 m)	O-175x5	Cabeza	G, Q	362.5	0.1	-3.0	1.5	0.1	NM_YM_Z	75.9	Cumple
			Pie	G, Q	363.4	-0.1	2.0	1.5	0.1	NM_YM_Z	73.2	Cumple
P3	Forjado 1 (0 - 3.6 m)	O-175x5	Cabeza	G, Q	362.5	-0.1	-3.0	1.5	-0.1	NM_YM_Z	75.9	Cumple
			Pie	G, Q	363.4	0.1	2.0	1.5	-0.1	NM_YM_Z	73.2	Cumple
P4	Forjado 1 (0 - 3.6 m)	O-175x5	Cabeza	G, Q	184.2	-5.0	-2.8	1.5	-2.4	NM_YM_Z	51.4	Cumple
			Pie	G, Q	185.1	2.8	1.9	1.5	-2.4	NM_YM_Z	44.6	Cumple

Notas:
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados

7.2. Muros

Referencias: Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M1: Longitud: 900 cm [Nudo inicial: -13.25;0.00 -> Nudo final: -13.25;9.00]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	210.09	10.76	15.39	-10.63	48.53	13.39	-13.42	---	---
	Arm. horz. der.	135.33	11.35	16.24	11.56	47.79	14.18	13.21	---	---
	Arm. vert. izq.	113.11	-93.84	-11.75	-1.33	-57.19	-7.65	-0.57	---	---
	Arm. horz. izq.	44.99	-88.43	-15.94	-1.03	-38.25	-8.99	3.12	---	---
	Hormigón	13.88	-93.84	-11.75	-1.33	-57.19	-7.65	-0.57	---	---
	Arm. transve.	3.13	-42.04	-22.97	4.72	---	---	---	34.15	13.72

Muro M2: Longitud: 900 cm [Nudo inicial: -6.95;0.00 -> Nudo final: -6.95;9.00]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	2.72	-29.46	19.25	-7.20	-35.66	-7.80	8.60	---	---
	Arm. horz. der.	0.48	-29.18	19.62	7.56	0.58	-8.20	-8.48	---	---
	Arm. vert. izq.	136.50	-29.46	19.25	-7.20	-35.66	-7.80	8.60	---	---
	Arm. horz. izq.	87.61	-29.18	19.62	7.56	-35.20	-8.20	-8.48	---	---
	Hormigón	8.25	-29.46	19.25	-7.20	-35.66	-7.80	8.60	---	---
	Arm. transve.	1.50	-55.57	-7.52	1.66	---	---	---	-13.28	-11.58

Muro M3: Longitud: 900 cm [Nudo inicial: 2.60;0.00 -> Nudo final: 2.60;9.00]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	1.10	-34.88	-4.46	-2.34	-12.01	-1.60	-0.14	---	---
	Arm. horz. der.	0.16	-30.83	-4.72	-3.94	0.62	-1.93	0.55	---	---
	Arm. vert. izq.	0.52	0.28	17.42	-9.19	7.51	2.21	-1.88	---	---
	Arm. horz. izq.	0.06	-8.70	-4.30	-1.09	-0.17	-0.95	-2.28	---	---
	Hormigón	3.24	-34.88	-4.46	-2.34	-12.01	-1.60	-0.14	---	---
	Arm. transve.	0.56	-8.60	11.97	-7.40	---	---	---	6.18	2.18

Muro M4: Longitud: 900 cm [Nudo inicial: -19.55;0.00 -> Nudo final: -19.55;9.00]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	6.30	-88.90	-11.26	-4.87	-79.34	-11.25	-3.69	---	---
	Arm. horz. der.	0.96	-73.80	-9.18	4.35	-66.84	-13.96	0.10	---	---
	Arm. vert. izq.	100.68	-74.13	-9.38	-4.01	-80.17	-11.42	-3.83	---	---
	Arm. horz. izq.	32.09	-74.13	-9.38	-4.01	-80.17	-11.42	-3.83	---	---
	Hormigón	18.45	-88.90	-11.26	-4.87	-79.34	-11.25	-3.69	---	---
	Arm. transve.	5.59	-73.79	-11.35	-3.02	---	---	---	65.31	6.59

8. LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO

Muro M1: Longitud: 900 cm [Nudo inicial: -13.25;0.00 -> Nudo final: -13.25;9.00]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	30.0	Ø12c/25 cm	Ø10c/25 cm	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	---	---	---	---	96.8	---

Muro M2: Longitud: 900 cm [Nudo inicial: -6.95;0.00 -> Nudo final: -6.95;9.00]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	30.0	Ø10c/25 cm	Ø10c/25 cm	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	---	---	---	---	98.1	---

Muro M3: Longitud: 900 cm [Nudo inicial: 2.60;0.00 -> Nudo final: 2.60;9.00]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	30.0	Ø10c/25 cm	Ø10c/25 cm	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M4: Longitud: 900 cm [Nudo inicial: -19.55;0.00 -> Nudo final: -19.55;9.00]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	30.0	Ø16c/25 cm	Ø10c/25 cm	Ø8c/10 cm	Ø8c/10 cm	1	Ø8	20	25	98.9	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

9. LISTADO DE MEDICIÓN DE PILARES

Resumen de medición - Forjado 1			
Pilar	Perfil	Acero laminado S275	
		Longitud (m)	Peso (kg)
P1, P2, P3 y P4(x4)	O-175x5	14.40	301.86
Total			**301.86**

10. SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que, si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados

traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

10.1. Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Cimentación	0.00	Peso propio	2173.6	-18317	9781.4	-0.0	-0.0	0.0
		Cargas muertas	305.0	-1585	1372.4	682.2	-0.0	-3070
		Sobrecarga (Uso A)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Sobrecarga (Uso C)	457.5	-3608	2058.5	-0.0	-0.0	0.0

11. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categorías de uso

A. Zonas residenciales

C. Zonas de acceso al público

12. ACCIONES CONSIDERADAS

12.1. Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m²)
	Categoría	Valor (kN/m²)	
Forjado 1	C	3.0	2.0
Cimentación	C	3.0	2.0

12.2. Viento

Sin acción de viento

12.3. Sismo

Sin acción de sismo

12.4. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga (Uso A) Sobrecarga (Uso C)

12.5. Empujes en muros

Empuje de Defecto

Una situación de relleno

Carga: Cargas muertas

Con relleno: Cota 3.60 m

Ángulo de talud 15.00 Grados

Densidad aparente 18.00 kN/m³

Densidad sumergida 11.00 kN/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

13. ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

14. SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

14.1. Coeficientes parciales de seguridad y coeficientes de combinación

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad		Coeficientes de combinación	
	Favorable	Desfavorable	Principal	Acompañamiento
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (?)		Coeficientes de combinación (?)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($?_p$)	Acompañamiento ($?_a$)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (?)		Coeficientes de combinación (?)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($?_p$)	Acompañamiento ($?_a$)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad		Coeficientes de combinación	
	Favorable	Desfavorable	Principal	Acompañamiento
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad		Coeficientes de combinación	
	Favorable	Desfavorable	Principal	Acompañamiento
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000

14.2. Combinaciones

- **Nombres de las hipótesis**

PP Peso propio
CM Cargas muertas
Qa (A) Sobrecarga (Uso A. Zonas residenciales)
Qa (C) Sobrecarga (Uso C. Zonas de acceso al público)

- **E.L.U. de rotura. Hormigón**

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (C)
1	1.000	1.000		
2	1.350	1.350		
3	1.000	1.000	1.500	
4	1.350	1.350	1.500	
5	1.000	1.000		1.500
6	1.350	1.350		1.500
7	1.000	1.000	1.050	1.500
8	1.350	1.350	1.050	1.500
9	1.000	1.000	1.500	1.050
10	1.350	1.350	1.500	1.050

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (C)
1	1.000	1.000		
2	1.600	1.600		
3	1.000	1.000	1.600	
4	1.600	1.600	1.600	
5	1.000	1.000		1.600
6	1.600	1.600		1.600
7	1.000	1.000	1.120	1.600
8	1.600	1.600	1.120	1.600
9	1.000	1.000	1.600	1.120
10	1.600	1.600	1.600	1.120

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (C)
1	0.800	0.800		
2	1.350	1.350		
3	0.800	0.800	1.500	
4	1.350	1.350	1.500	
5	0.800	0.800		1.500
6	1.350	1.350		1.500
7	0.800	0.800	1.050	1.500
8	1.350	1.350	1.050	1.500
9	0.800	0.800	1.500	1.050
10	1.350	1.350	1.500	1.050

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (C)
1	1.000	1.000		
2	1.000	1.000	1.000	
3	1.000	1.000		1.000
4	1.000	1.000	1.000	1.000

15. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Forjado 1	1	Forjado 1	3.60	3.60
0	Cimentación				0.00

16. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

16.1. Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(0.00, 0.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P2	(0.00, 3.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P3	(0.00, 6.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P4	(0.00, 9.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60

16.2. Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial	Vértices Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(-13.25, 0.00)	(-13.25, 9.00)	1	0.15+0.15=0.3
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(-6.95, 0.00)	(-6.95, 9.00)	1	0.15+0.15=0.3
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(2.60, 0.00)	(2.60, 9.00)	1	0.15+0.15=0.3
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(-19.55, 0.00)	(-19.55, 9.00)	1	0.15+0.15=0.3

- Empujes y zapata del muro

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 1.500 x 0.600 Vuelos: izq.:0.60 der.:0.60 canto:0.60
M2	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.600 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.60
M3	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.600 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.60
M4	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 2.400 x 0.600 Vuelos: izq.:1.05 der.:1.05 canto:0.60

17. DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
Para todos los pilares	1	O-175x5	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

18. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

- Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.200 MPa
- Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.300 MPa

19. MATERIALES UTILIZADOS

19.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264

19.2. Aceros por elemento y posición

19.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

19.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

B. Estructura EDIFICIO ESCUELA

20. CARGAS PÓRTICO 6m

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 3.00 m

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 1.00 kN/m²
- Sobrecarga del cerramiento: 0.00 kN/m²

Con cerramiento en laterales

- Peso del cerramiento: 1.00 kN/m²

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: B

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 24.00

Sin huecos.

1. V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
2. V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
3. V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
4. V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
5. V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
6. V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 2

Altitud topográfica: 200.00 m

Cubierta sin resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

1. N(EI): Nieve (estado inicial)
2. N(R) 1: Nieve (redistribución) 1
3. N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero conformado	S235	235	210

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 3.00 m Luz derecha: 3.00 m Alero izquierdo: 7.00 m Alero derecho: 7.00 m Altura cumbrera: 8.00 m	Pórtico rígido

Cargas en barras

Pórtico 1

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	2.60/7.00 m	1.54 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	0.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	0.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	2.35/7.00 m	1.54 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	0.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	0.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.55 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.53 (R)	0.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.53/1.00 (R)	0.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.53 (R)	0.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.53/1.00 (R)	0.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.53 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.46 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.47 (R)	0.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.47/1.00 (R)	0.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.71 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.36 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.71 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.55 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.47 (R)	0.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.47/1.00 (R)	0.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.53 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.46 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.53 (R)	0.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.53/1.00 (R)	0.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.53 (R)	0.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.53/1.00 (R)	0.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.71 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.71 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.36 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 2

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	2.60/7.00 m	3.08 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.86 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	2.35/7.00 m	3.08 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.86 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	3.09 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.53 (R)	1.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.53/1.00 (R)	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.53 (R)	0.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.53/1.00 (R)	0.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.47 (R)	0.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.47/1.00 (R)	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.42 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.71 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.42 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	3.09 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.47 (R)	0.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.47/1.00 (R)	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.53 (R)	1.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.53/1.00 (R)	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.53 (R)	0.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.53/1.00 (R)	0.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.42 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.42 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.71 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 3

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	2.60/7.00 m	3.08 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	2.35/7.00 m	3.08 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	3.09 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.53 (R)	1.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.53/1.00 (R)	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.53 (R)	0.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.53/1.00 (R)	0.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.47 (R)	0.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.47/1.00 (R)	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.42 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.71 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.42 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	3.09 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.47 (R)	0.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.47/1.00 (R)	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.53 (R)	1.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.53/1.00 (R)	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.53 (R)	0.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.53/1.00 (R)	0.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.42 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.42 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.71 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 4, Pórtico 5, Pórtico 6

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	2.60/7.00 m	3.08 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	2.35/7.00 m	3.08 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	3.09 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.53 (R)	1.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.53/1.00 (R)	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.53 (R)	0.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.53/1.00 (R)	0.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.47 (R)	0.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.47/1.00 (R)	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.42 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.71 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.42 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	3.09 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.47 (R)	0.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.47/1.00 (R)	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.53 (R)	1.63 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.53/1.00 (R)	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.53 (R)	0.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.53/1.00 (R)	0.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.42 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.42 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.71 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 7

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	2.60/7.00 m	3.08 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	2.35/7.00 m	3.08 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	3.09 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.53 (R)	1.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.53/1.00 (R)	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.53 (R)	0.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.53/1.00 (R)	0.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.47 (R)	0.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.47/1.00 (R)	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.42 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.71 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.42 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	3.09 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.47 (R)	0.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.47/1.00 (R)	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.53 (R)	1.64 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.53/1.00 (R)	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.53 (R)	0.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.53/1.00 (R)	0.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.42 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.42 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.71 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 8

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	2.60/7.00 m	3.08 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.86 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	2.35/7.00 m	3.08 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.86 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	3.09 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.53 (R)	1.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.53/1.00 (R)	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.53 (R)	0.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.53/1.00 (R)	0.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.47 (R)	0.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.47/1.00 (R)	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.42 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.71 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.42 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	3.09 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.47 (R)	0.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.47/1.00 (R)	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.53 (R)	1.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.53/1.00 (R)	0.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.53 (R)	0.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.53/1.00 (R)	0.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.42 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.42 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.71 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 9

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	2.60/7.00 m	1.54 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	0.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	0.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	2.35/7.00 m	1.54 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	0.58 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	0.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	0.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.55 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.53 (R)	0.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.53/1.00 (R)	0.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.53 (R)	0.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.53/1.00 (R)	0.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.47 (R)	0.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.47/1.00 (R)	0.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.53 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.46 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.71 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.36 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.71 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.55 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.47 (R)	0.45 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.47/1.00 (R)	0.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.53 (R)	0.90 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.53/1.00 (R)	0.31 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.53 (R)	0.35 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.53/1.00 (R)	0.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	0.50 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	0.53 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.46 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.71 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.71 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.36 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:

R : Posición relativa a la longitud de la barra.

EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

EXB: Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra

21. CARGAS PÓRTICO 8m

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 3.00 m

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 1.00 kN/m²
- Sobrecarga del cerramiento: 0.00 kN/m²

Con cerramiento en laterales

- Peso del cerramiento: 1.00 kN/m²

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: B

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 24.00

Sin huecos.

1. V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
2. V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
3. V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
4. V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
5. V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
6. V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 2

Altitud topográfica: 200.00 m

Cubierta sin resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

1. N(EI): Nieve (estado inicial)
2. N(R) 1: Nieve (redistribución) 1
3. N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero conformado	S235	235	210

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 4.00 m Luz derecha: 4.00 m Alero izquierdo: 7.00 m Alero derecho: 7.00 m Altura cumbrera: 8.00 m	Pórtico rígido

Cargas en barras

Pórtico 1

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	2.60/7.00 m	1.54 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	0.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	0.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	2.35/7.00 m	1.54 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	0.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	0.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.55 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	1.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	0.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	1.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	1.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	0.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	0.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.36 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.55 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	0.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	0.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	1.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	1.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	1.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	0.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.36 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 2

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	2.60/7.00 m	3.08 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	2.35/7.00 m	3.08 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	3.09 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	2.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	1.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	1.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.46 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.46 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	3.09 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	1.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	1.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	2.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.46 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.46 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 3

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	2.60/7.00 m	3.08 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	2.35/7.00 m	3.08 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	3.09 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	1.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.46 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.46 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	3.09 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	1.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.46 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.46 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 4

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	2.60/7.00 m	3.08 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	2.35/7.00 m	3.08 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	3.09 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	1.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.46 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.46 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	3.09 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	1.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.46 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.46 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 5

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	2.60/7.00 m	3.08 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	2.35/7.00 m	3.08 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	3.09 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	1.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.46 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.46 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	3.09 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	1.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.46 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.46 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 6

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	2.60/7.00 m	3.08 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	2.35/7.00 m	3.08 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.27 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	3.09 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	1.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.46 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.46 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	3.09 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	1.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.46 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.46 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 7

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	2.60/7.00 m	3.08 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	2.35/7.00 m	3.08 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	3.09 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	1.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.46 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.46 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	3.09 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	1.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.46 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.46 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 8

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	2.60/7.00 m	3.08 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	2.35/7.00 m	3.08 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.79 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	3.09 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	2.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	1.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	1.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.46 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	1.46 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	3.09 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.94 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	2.11 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	1.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	1.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	1.46 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	1.46 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 9

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	2.60/7.00 m	1.54 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	0.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	0.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.37/1.00 (R)	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	2.35/7.00 m	1.54 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	0.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	0.89 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.34/1.00 (R)	1.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.55 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	1.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	0.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	0.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	0.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	1.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	1.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.36 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	1.55 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	0.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.60 (R)	0.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.60/1.00 (R)	0.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	1.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.40 (R)	0.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.40/1.00 (R)	0.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.50 (R)	1.05 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.50/1.00 (R)	1.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.36 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

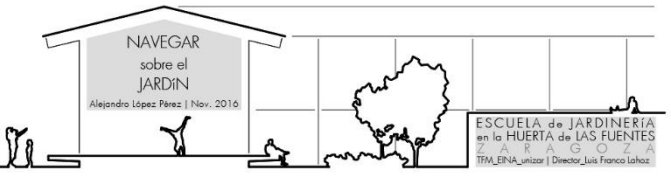
Descripción de las abreviaturas:

R: Posición relativa a la longitud de la barra.

EG: Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

EXB: Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

INSTALACIONES DEL PROYECTO



TITULO

INSTALACIONES DEL PROYECTO

INDICE

ABASTECIMIENTO DE AGUA E INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.....3

INSTALACIÓN SOLAR PARA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA.....7

INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN POR SUELO RADIANTE 9

INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN.....12

INSTALACIÓN DE GAS.....16

INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO 18

INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD, VOZ Y DATOS.....22

ABASTECIMIENTO DE AGUA E INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

1. INTRODUCCIÓN

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de abastecimiento de agua e instalación de fontanería para el proyecto de Escuela de jardinería en la Huerta de Las Fuentes, en la que se propone la construcción de un edificio que alberga los usos docentes y administrativos en la planta primera, junto con unos espacios de talleres, almacenes e instalaciones principales en planta baja, además del diseño del jardín botánico y de las áreas de cultivo con sus correspondientes invernaderos.

2. OBJETO DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de abastecimiento de agua para los dos espacios, y en general de los siguientes servicios:

- Almacenamiento de agua
- Red de distribución de agua

Se presentan así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HS 4), el diseño de la instalación, los cálculos justificativos y los materiales utilizados.

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

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 el Documento Básico de Salubridad, sección 4. DB-HS 4. Suministro de Agua.

4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El proyecto diferencia dos espacios principales atendiendo al uso que se ubica en ellos y al espacio físico que ocupan. En primer lugar, en planta baja se disponen los espacios de talleres, almacenes e instalaciones generales del proyecto, coronando el talud; mientras que en planta primera se sitúa el edificio con las zonas docentes y administrativas. El proyecto contiene en planta baja también las zonas de jardines y cultivos junto con los invernaderos de cada área docente, además de las grandes plataformas aporticadas que se extienden colonizando el paisaje al redibujar las estancias superiores y que suponen el espacio de mayor interés del proyecto.

El acceso a la escuela se produce desde el talud, donde el brazo central se convierte en el eje distribuidor que da servicio a través de las distintas ramas perpendiculares, distinguiéndose con claridad las áreas docentes de las zonas públicas y administrativas.

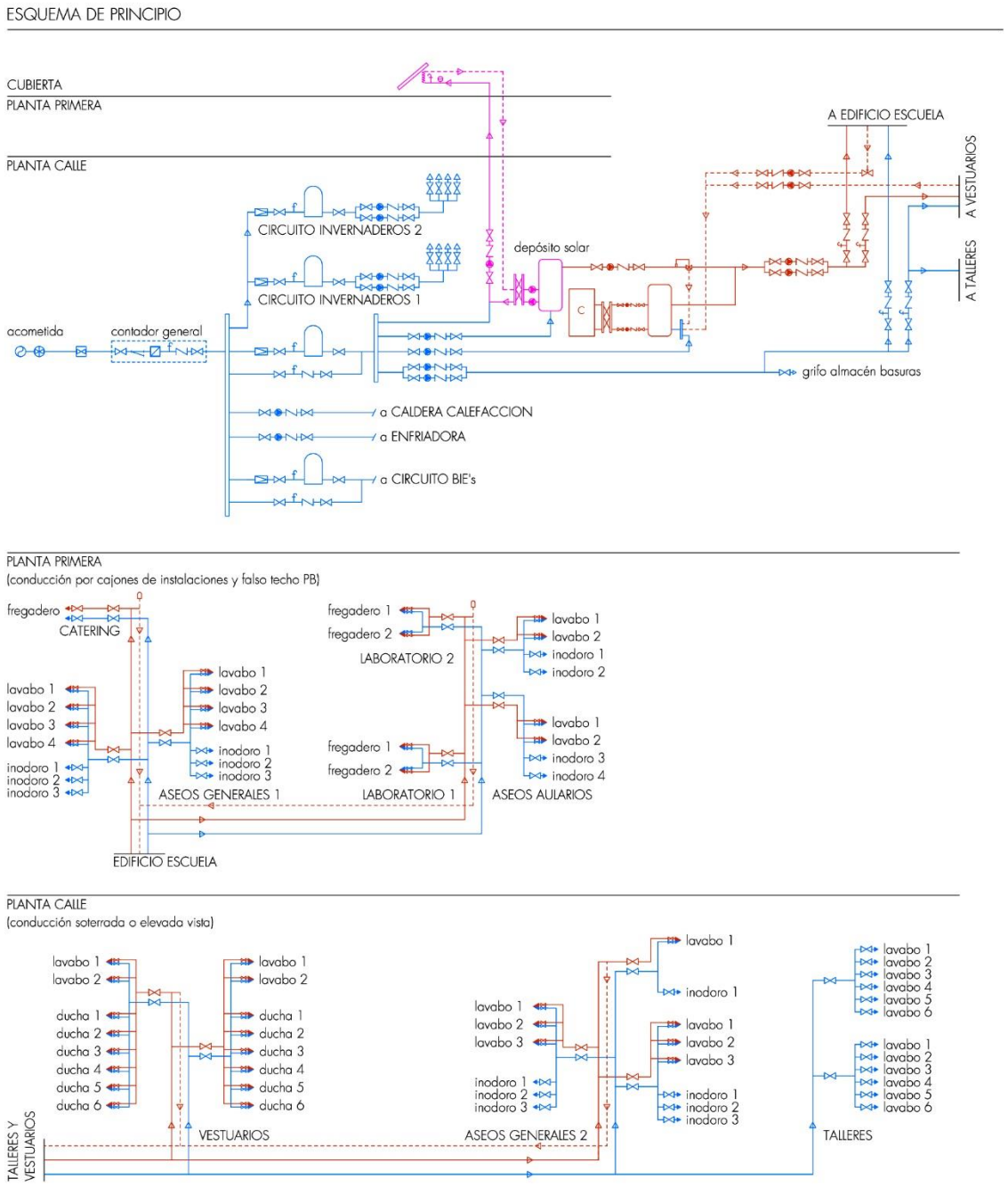
Junto a la zona de acceso a la escuela, se dispone además del espacio cubierto de bienvenida para visitas, conectando el camino principal con el invernadero de ventas por medio de una cubierta con diversos planos a dos aguas. Las placas solares se sitúan en el límite del talud, orientadas a sureste, para la producción de agua caliente sanitaria. Por último, en uno de los cuartos de la planta baja se encuentra el grupo electrógeno.

5. SUMINISTRO

La acometida a la red municipal de abastecimiento de agua se realiza, como en el caso del gas natural y la electricidad, por el camino de la ribera del Ebro, donde se ubica el acceso al proyecto. Se cuenta con una presión de suministro de 40 metros columna de agua y sus características cumplen lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

De la entrada general se alimentará a los aljibes de almacenamiento, uno para agua fría y otro para incendios (instalación que no es objeto de este proyecto), así como a los equipos de producción de agua caliente para, inmediatamente después, distribuirse a los dos espacios del proyecto.

6. DESCRIPCION DE LA INSTALACION



Se precisa de una instalación muy sencilla que apenas sirva a varios aseos de uso público y unos simples elementos en la zona de laboratorios y catering en la primera planta, como, en una zona de vestuarios y aseos, junto con otros elementos en la zona de talleres en la planta baja. Para satisfacer sus necesidades se opta por una instalación centralizada tanto de agua fría como de agua caliente sanitaria, así se optimiza el espacio y se favorecen los coeficientes de simultaneidad estimados por el código técnico, obteniéndose un rendimiento más elevado. La instalación de agua caliente sanitaria se basa en un sistema de placas solares y una caldera de apoyo que funcionaría sólo cuando el sistema de placas no fuera suficiente para calentar el agua a una temperatura considerable de unos 60-80°C (esta instalación se detalla en la memoria siguiente).

El circuito comienza en la derivación que parte de la acometida, sobre la que se sitúa la llave de registro, en la vía pública y junto al edificio, en arqueta registrable por la entidad suministradora u otra entidad autorizada por esta. La tubería de alimentación enterrada termina en el contador general del edificio que se encuentra en un armario registrable de 2,5x0,80x0,90m junto a la escalera de acceso al talud, en el que además aparecen, por este orden, una llave de corte general y un filtro, antes del mismo, y, a continuación del contador, un grifo de vaciado, una válvula antirretorno y una última llave de corte. Este agua fría se utiliza tanto para el llenado de los circuitos primarios de las placas solares y las calderas, como para el circuito secundario de estos aparatos y el suministro de agua corriente. El agua procedente del contador general también llena los aljibes que alimentan los espacios docentes de los invernaderos (se ha desestimado el cálculo y dimensionado de los mismos).

El aljibe se sitúa en el zócalo de instalaciones que se proyecta en el talud de la planta baja, existiendo un cuarto para el de suministro de agua fría, en el que se reserva un espacio para el grupo de presión a pesar de que por cálculo no es necesario (ver memoria de cumplimiento de CTE, justificación del DB-HS 4).

De la derivación general, que se desarrolla en la sala del aljibe parten tres derivaciones. En primer lugar, una derivación hasta el cuarto de basuras y otra hasta el espacio de vestuarios y servicios también en planta baja (esta red discurre soterrada y protegida de los agentes externos). En segundo lugar, un montante que conduce la red hasta los puntos de suministro del edificio en planta primera (aquí la red discurre por el falso techo de la planta baja mediante una protección de aislamiento térmico y ya en planta primera, por la parte superior de los cajones de instalaciones y por el interior de los armarios).

Toda la instalación de fontanería y agua caliente sanitaria se efectúa con tuberías de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004. Este material posee una amplia gama de diámetros disponibles y es de fácil colocación, siendo compatible para ambos usos.

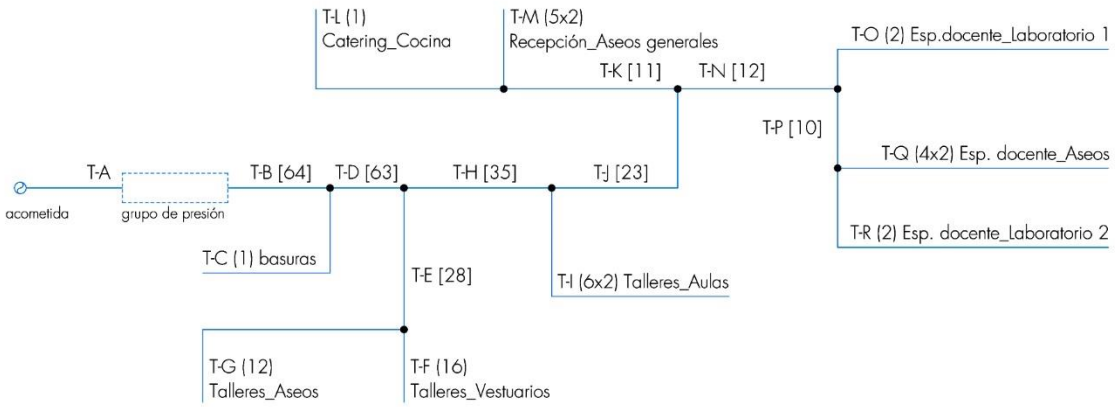
Las llaves de paso serán de tipo de bola en latón, estancas a la presión de trabajo y adecuadas para la regulación del caudal. Se disponen sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo tras el contador general, en la base de cada uno de los montantes ascendentes, antes de calderas, intercambiadores, placas solares y aparatos de refrigeración y climatización. Antes de cada válvula antirretorno se dispondrá de un grifo de vaciado de modo que se permita vaciar cualquier tramo de la red.

7. NECESIDADES DE CONSUMO

El cálculo de la instalación se detalla en la memoria de justificación del DB-HS 4 de la que se obtiene la necesidad de un caudal para el total del proyecto de:

- 23,30 dm^3/s para agua fría
- 02,85 dm^3/s para agua caliente sanitaria

Se dimensiona también en ese documento la red de distribución de agua fría, teniendo en cuenta los coeficientes de simultaneidad indicados en el Código Técnico, para una velocidad de distribución de 1m/s, obteniéndose los diámetros especificados a continuación junto con el esquema del tramo más desfavorable a partir del cual se ha dimensionado la instalación.



DIMENSIONADO TRAMOS

TRAMO	D (mm)	TRAMO	D (mm)	TRAMO	D (mm)	TRAMO	D (mm)	TRAMO	D (mm)
T-A	90,00	T-E	63,00	T-I	25,00	T-M	63,00	T-P	63,00
T-B	90,00	T-F	32,00	T-J	63,00	T-N	63,00	T-Q	63,00
T-C	14,00	T-G	63,00	T-K	63,00	T-O	20,00	T-R	20,00
T-D	90,00	T-H	63,00	T-L	25,00				

Por último, se demuestra en el documento mencionado la no necesidad de grupo de presión para el suministro de agua fría, asegurándose con la presión de red una presión adecuada en todos los puntos de consumo de la red, superior a 100kPa (150 para fluxores) e inferior a 500kPa.

INSTALACIÓN SOLAR PARA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

1. INTRODUCCIÓN

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación solar para producción de agua caliente sanitaria para el proyecto de Escuela de jardinería en la Huerta de Las Fuentes, en la que se propone la construcción de un edificio que alberga los usos docentes y administrativos en la planta primera, junto con unos espacios de talleres, almacenes e instalaciones principales en planta baja, además del diseño del jardín botánico y de las áreas de cultivo con sus correspondientes invernaderos.

2. OBJETO DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de producción del agua caliente sanitaria necesaria para los dos espacios, y en general de los siguientes servicios:

- Producción solar con sistema de placas
- Instalación de apoyo a la producción solar con caldera de gas
- Red de distribución de agua caliente sanitaria

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HS 4), el diseño de la instalación, los cálculos justificativos y los materiales utilizados.

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

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 de los siguientes documentos:

- Documento Básico de Salubridad, sección 4. DB-HS 4. Suministro de Agua.
- Documento Básico de Ahorro de energía, sección 4. DB-HE 4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

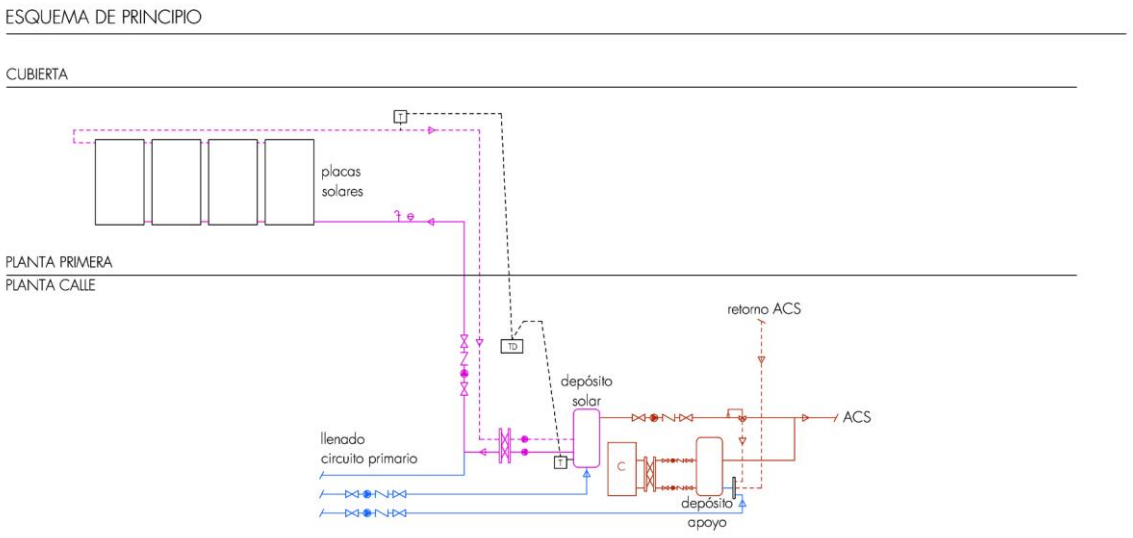
4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El proyecto diferencia dos espacios principales atendiendo al uso que se ubica en ellos y al espacio físico que ocupan. En primer lugar, en planta baja se disponen los espacios de talleres, almacenes e instalaciones generales del proyecto, coronando el talud; mientras que en planta primera se sitúa el edificio con las zonas docentes y administrativas. El proyecto contiene en planta baja también las zonas de jardines y cultivos junto con los invernaderos de cada área docente, además de las grandes plataformas aporticadas que se extienden colonizando el paisaje al redibujar las estancias superiores y que suponen el espacio de mayor interés del proyecto.

El acceso a la escuela se produce desde el talud, donde el brazo central se convierte en el eje distribuidor que da servicio a través de las distintas ramas perpendiculares, distinguiéndose con claridad las áreas docentes de las zonas públicas y administrativas.

Junto a la zona de acceso a la escuela, se dispone además del espacio cubierto de bienvenida para visitas, conectando el camino principal con el invernadero de ventas por medio de una cubierta con diversos planos a dos aguas. Las placas solares se sitúan en el límite del talud, orientadas a sureste, para la producción de agua caliente sanitaria. Por último, en uno de los cuartos de la planta baja se encuentra el grupo electrógeno.

5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN



La instalación solar que se diseña para el proyecto se corresponde con una instalación central con circulación forzada que cuenta con la acumulación en el circuito de consumo y realiza el intercambio de energía térmica en un intercambiador de placas ubicado antes del acumulador. Este sistema encuentra apoyo en una caldera de gas natural, de tal modo que si la temperatura lograda con la instalación solar alcanza la temperatura de suministro apropiada (60°), este agua pasa directamente a la red de distribución sin tener que pasar por el sistema de apoyo. El circuito primario, circuito de captación, consta de una superficie de 10,08m^2 distribuida en 4 captadores solares planos de parrilla de tubos dispuestos en vertical en una conexión en paralelo con colectores distribuidores interiores. El líquido que discurre por él no se trata de agua de consumo sino de un fluido de trabajo que contiene 60% de agua y 40% de glicol, de modo que evita paradas en el sistema y posibles averías por congelación, al mismo tiempo que evita la formación de cal y la corrosión.
Tanto el circuito primario, captadores-intercambiador de placas; como el secundario, intercambiador de placas-acumulador de consumo; disponen cada uno de una bomba que permite la puesta en funcionamiento o no de los mimos. Este sistema ON-OFF se basa en la diferencia de temperatura existente entre dos sondas, una colocada a la salida de los captadores solares, y otra en la parte inferior del acumulador. Cuando esta diferencia alcanza 5-7°, las bombas se ponen en funcionamiento; mientras que cuando disminuye a 2-3° pasan a desconectarse.

Se dispone también un circuito de recirculación o retorno del ACS para evitar pérdidas de energía y agilizar el servicio en los puntos de consumo. Este retorno se realiza al acumulador del sistema de apoyo para evitar disminuir el rendimiento, ya que la temperatura del agua en el acumulador solar puede ser mayor que la del agua de recirculación. La red de distribución de ACS, así como la de retorno, transcurren paralelamente a la de agua fría y por encima de éstas en los tramos horizontales para evitar las pérdidas caloríficas, guardando siempre una distancia de 4 cm. En la prolongación de las bajantes de la red de retorno se disponen de dispositivos antiariete, para evitar la acumulación de aire dentro de la red. El material utilizado en la red de distribución será, como para la red de agua fría, polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004.

La ubicación de las placas, captadores solares ROTH Heliostar 252 54 Steck, se dispone en el límite del talud, junto al invernadero de ventas.

INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN POR SUELO RADIANTE

1. INTRODUCCIÓN

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de calefacción por suelo radiante para el proyecto de Escuela de jardinería en la Huerta de Las Fuentes, en la que se propone la construcción de un edificio que alberga los usos docentes y administrativos en la planta primera, junto con unos espacios de talleres, almacenes e instalaciones principales en planta baja, además del diseño del jardín botánico y de las áreas de cultivo con sus correspondientes invernaderos.

2. OBJETO DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de suelo radiante del edificio existente, recogiendo:

- Producción de agua caliente para suelo radiante
- Red de distribución y control de suelo radiante

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

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

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 el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE.

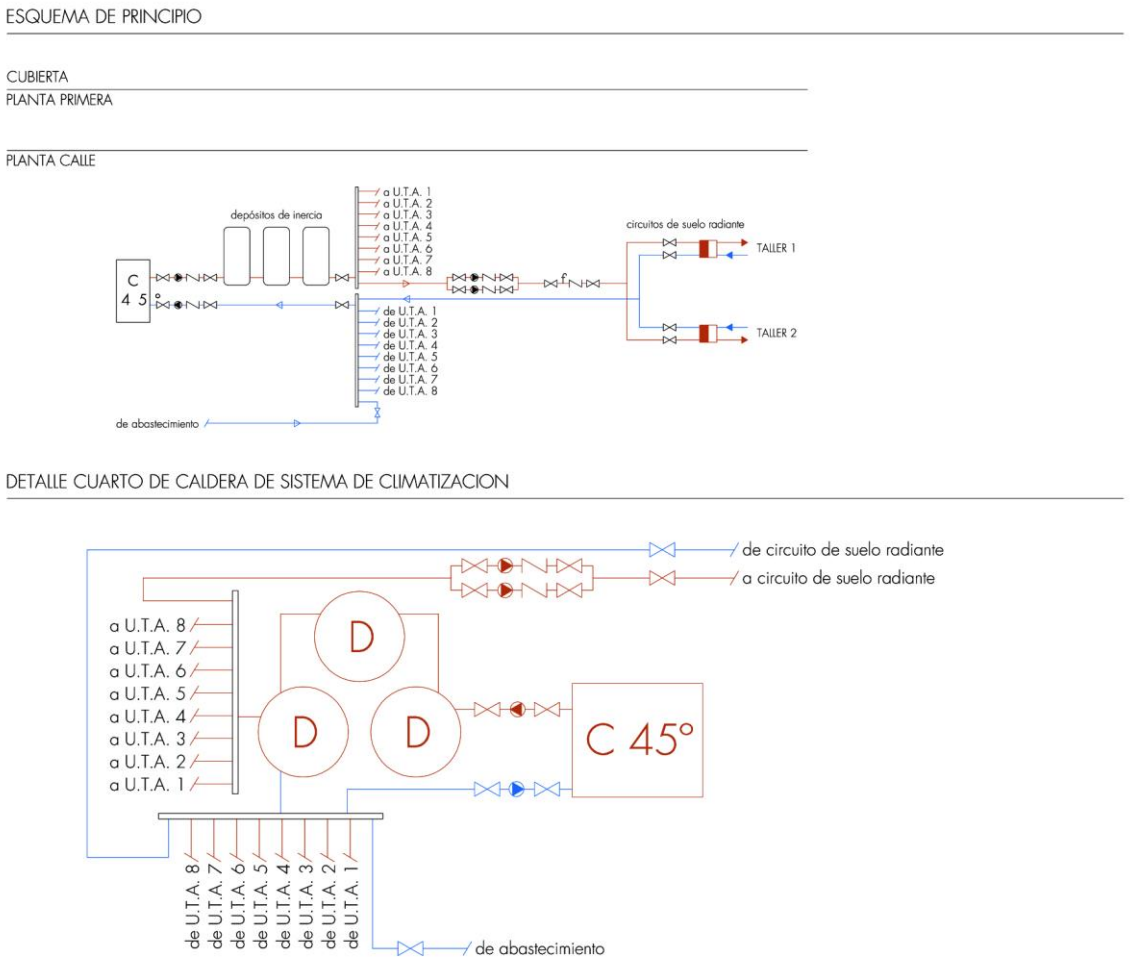
4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El proyecto diferencia dos espacios principales atendiendo al uso que se ubica en ellos y al espacio físico que ocupan. En primer lugar, en planta baja se disponen los espacios de talleres, almacenes e instalaciones generales del proyecto, coronando el talud; mientras que en planta primera se sitúa el edificio con las zonas docentes y administrativas. El proyecto contiene en planta baja también las zonas de jardines y cultivos junto con los invernaderos de cada área docente, además de las grandes plataformas aporticadas que se extienden colonizando el paisaje al redibujar las estancias superiores y que suponen el espacio de mayor interés del proyecto.

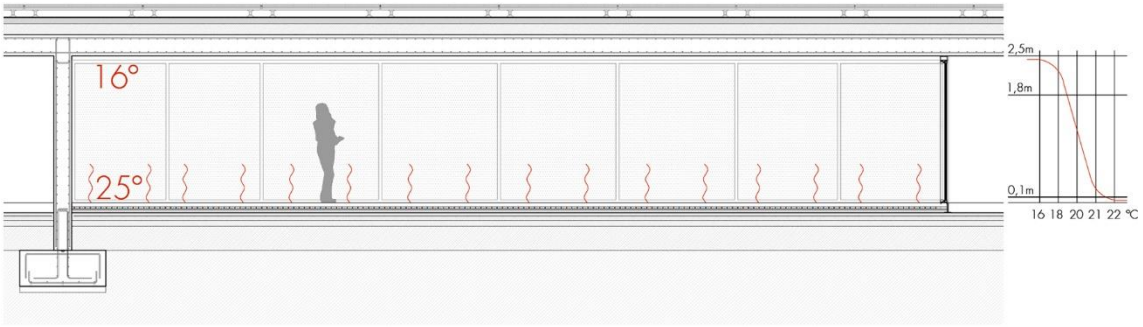
El acceso a la escuela se produce desde el talud, donde el brazo central se convierte en el eje distribuidor que da servicio a través de las distintas ramas perpendiculares, distinguiéndose con claridad las áreas docentes de las zonas públicas y administrativas.

Junto a la zona de acceso a la escuela, se dispone además del espacio cubierto de bienvenida para visitas, conectando el camino principal con el invernadero de ventas por medio de una cubierta con diversos planos a dos aguas. Las placas solares se sitúan en el límite del talud, orientadas a sureste, para la producción de agua caliente sanitaria. Por último, en uno de los cuartos de la planta baja se encuentra el grupo electrógeno.

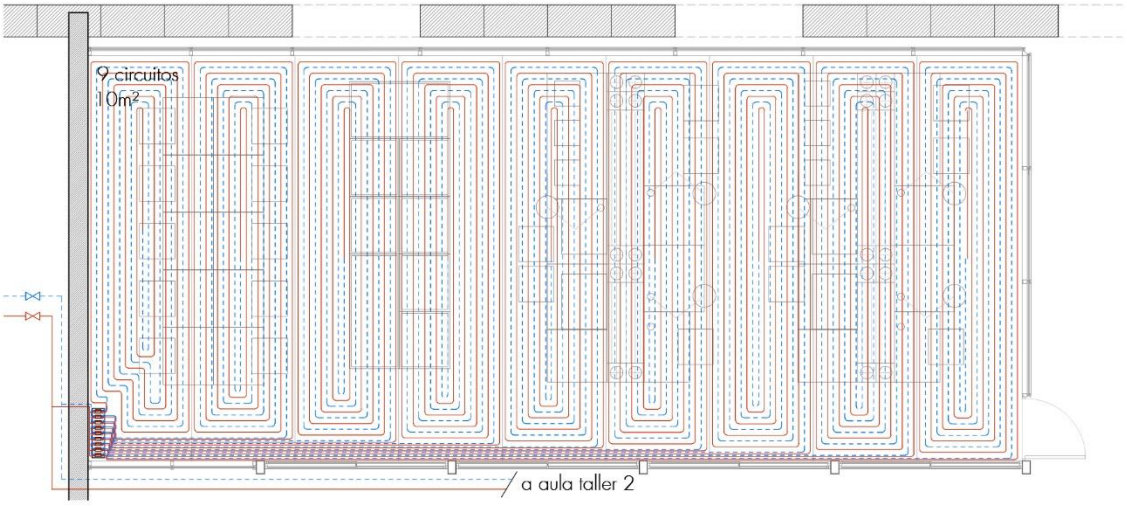
5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN



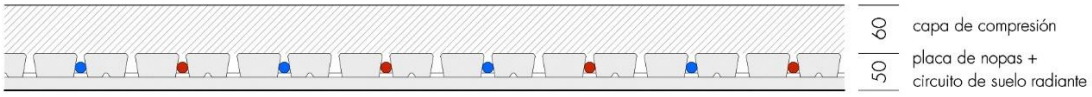
Se escoge para el espacio docente de talleres el sistema de calefacción por suelo radiante por diversos motivos. Las dos aulas albergan usos de larga estancia, pudiendo alcanzar la necesidad de estar calefactadas a lo largo de la jornada lectiva. Ante esta situación, este tipo de instalación presenta la ventaja de necesitar un menor aporte energético, ya que la temperatura de trabajo del agua no alcanza los 5O°C frente a los 70-90°C que son necesarios para un sistema basado en radiadores, por lo que su rentabilidad es mucho mayor. Además, el principio de funcionamiento del suelo radiante hace que el calor asciende desde el forjado, permitiendo que la distribución de temperaturas sea muy próxima a la ideal, y ofreciendo así una diferencia de temperatura óptima entre los pies y la cabeza de los usuarios y permitiendo además que no queden espacios sin calefactar ya que el aire caliente por su menor densidad tiende a ascender, haciendo un barrido completo de todo el volumen de aire; esta última característica es importante a pesar de que nos encontramos en unos espacios con alturas libres poco elevadas (2,50m).



La instalación se abastece por el agua calentada por una caldera independiente de la que apoya el sistema de producción de agua caliente sanitaria. Esta caldera, de gas natural, calienta el agua hasta una temperatura de 45°C que se almacena en unos depósitos de inercia desde los que se distribuye por unas derivaciones que conducen hasta los circuitos de las dos aulas-taller. Este sistema posee también un circuito de retorno, siendo así un circuito cerrado, que regresa a la caldera para volver a comenzar el proceso. Los circuitos individuales de cada estancia constan de un termostato individual, así como una llave de entrada y salida. Estos circuitos se diseñan con una distribución en serpentín, por adecuarse fácilmente a cualquier geometría (superficies rectangulares en ambas aulas) y ser la que mejor homogeniza la temperatura de la superficie radiante.



El material que se utiliza para los conductos es el polibutileno, PB, que además de ser un material termoplástico capaz de resistir altas temperaturas, tiene una mayor flexibilidad, lo que lo hace óptimo para crear los circuitos de los sistemas individuales. El sistema constructivo que se proyecta utiliza la solución de la casa ROTH, colocando los tubos sobre placa de Nopas 21 Térmica, de poliestireno expandido (EPS) de espesor total 50mm, que hace a su vez de aislamiento y base para la colocación y sujeción del circuito. Sobre el circuito se vierte una capa de compresión pulido de 60 mm que muestra el carácter brutalista del espacio.



INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de ventilación y climatización para el proyecto de Escuela de jardinería en la Huerta de Las Fuentes, en la que se propone la construcción de un edificio que alberga los usos docentes y administrativos en la planta primera, junto con unos espacios de talleres, almacenes e instalaciones principales en planta baja, además del diseño del jardín botánico y de las áreas de cultivo con sus correspondientes invernaderos.

2. OBJETO DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de ventilación y climatización necesaria para los dos espacios, y en general de los siguientes servicios:

- Producción de agua caliente y agua fría para climatización
- Unidades de Tratamiento de Aire
- Red de conductos de ventilación en edificio existente
- Extracción mecánica de cuartos húmedos
- Red de conductos de ventilación en espacio de nueva planta

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HS 3), el diseño de la instalación y los sistemas utilizados.

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

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

4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

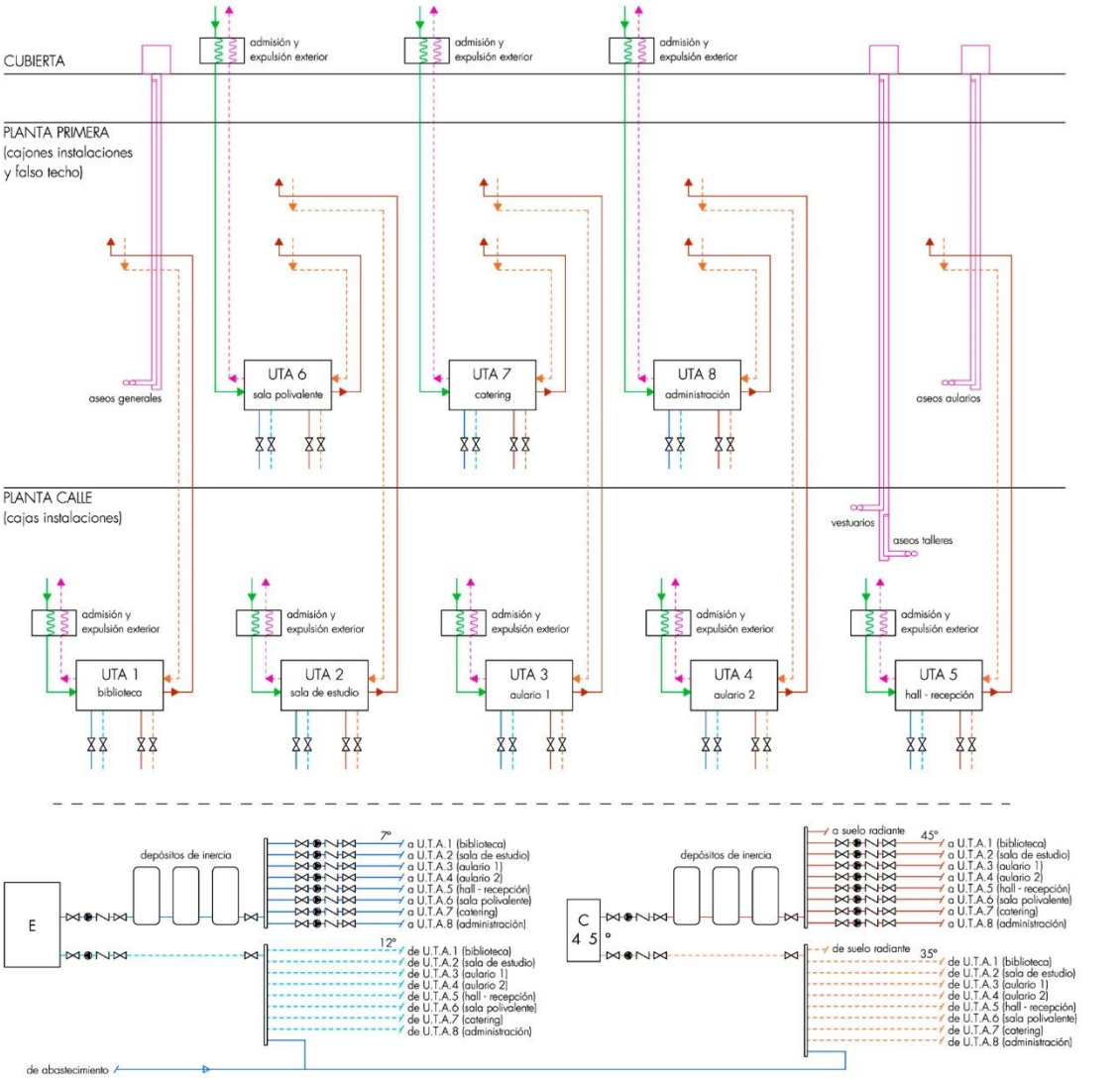
El proyecto diferencia dos espacios principales atendiendo al uso que se ubica en ellos y al espacio físico que ocupan. En primer lugar, en planta baja se disponen los espacios de talleres, almacenes e instalaciones generales del proyecto, coronando el talud; mientras que en planta primera se sitúa el edificio con las zonas docentes y administrativas. El proyecto contiene en planta baja también las zonas de jardines y cultivos junto con los invernaderos de cada área docente, además de las grandes plataformas aporticadas que se extienden colonizando el paisaje al redibujar las estancias superiores y que suponen el espacio de mayor interés del proyecto.

El acceso a la escuela se produce desde el talud, donde el brazo central se convierte en el eje distribuidor que da servicio a través de las distintas ramas perpendiculares, distinguiéndose con claridad las áreas docentes de las zonas públicas y administrativas.

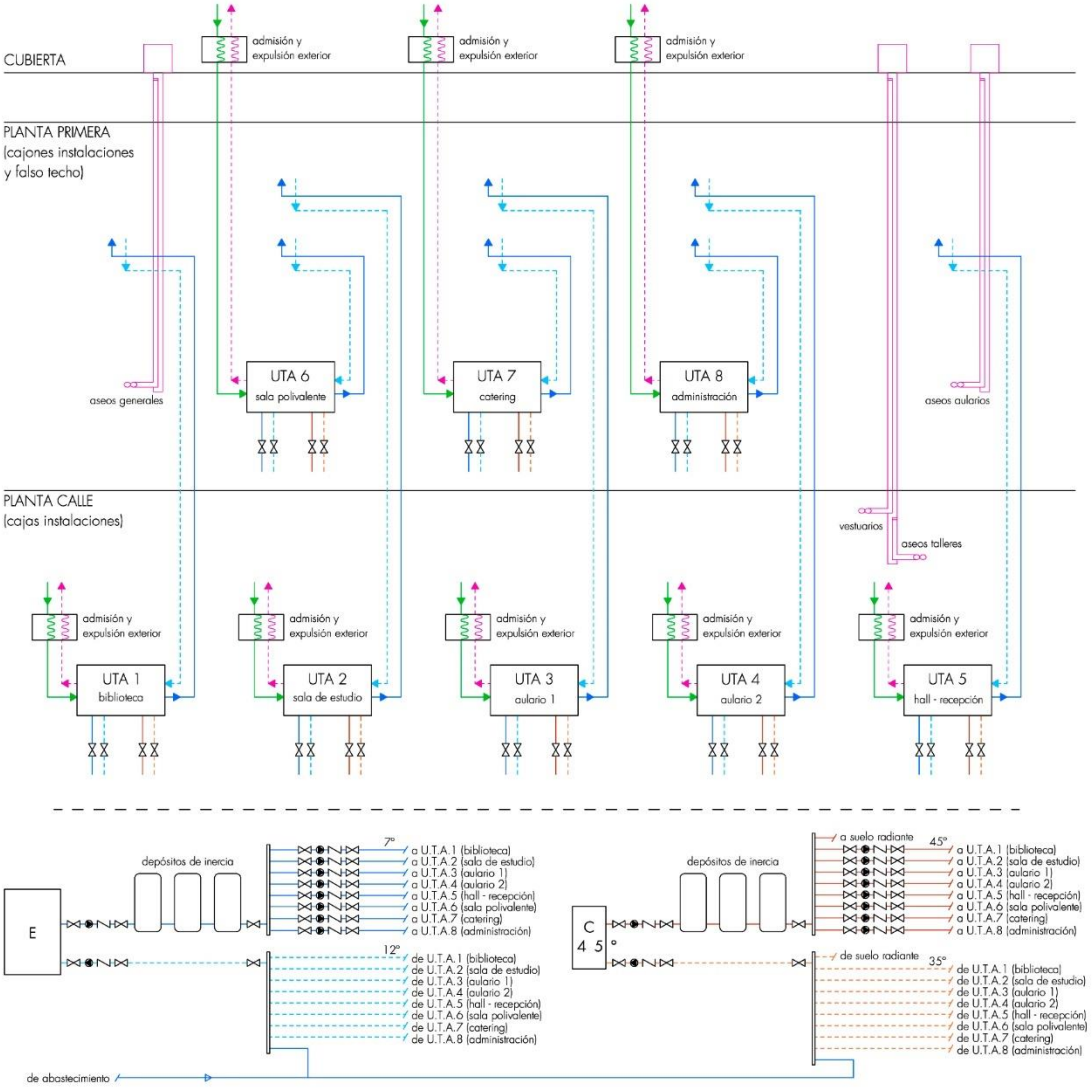
Junto a la zona de acceso a la escuela, se dispone además del espacio cubierto de bienvenida para visitas, conectando el camino principal con el invernadero de ventas por medio de una cubierta con diversos planos a dos aguas. Las placas solares se sitúan en el límite del talud, orientadas a sureste, para la producción de agua caliente sanitaria. Por último, en uno de los cuartos de la planta baja se encuentra el grupo electrógeno.

5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

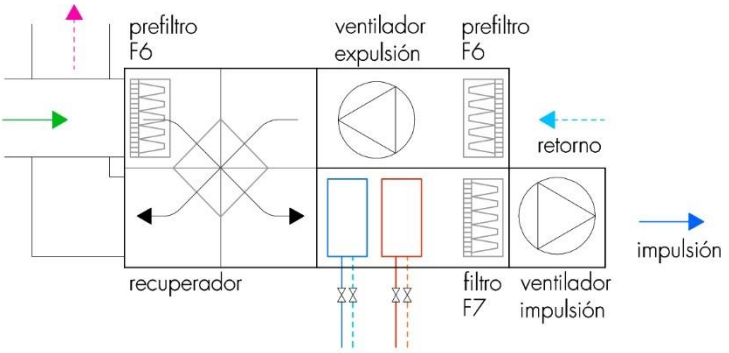
ESQUEMA DE PRINCIPIO VENTILACION Y CLIMATIZACION (CALEFACCION POR AIRE)



ESQUEMA DE PRINCIPIO VENTILACION Y CLIMATIZACION (REFRIGERACION POR AIRE)



La instalación de climatización parte de las centrales de producción de frío y calor. La planta enfriadora instalada en uno de los cuartos de instalaciones del zócalo del talud en la planta baja es la encargada de producir el agua fría mediante el consumo de energía eléctrica para refrigeración. La caldera de gas natural, la misma que alimenta el circuito del suelo radiante y que se aloja en el otro zócalo, es la encargada de producir calor. Desde los depósitos de inercia de las centrales se alimenta, mediante los grupos motobomba, a las ocho Unidades de Tratamiento de Aire del proyecto, todas destinadas a climatizar la escuela situada en la planta primera. Todas las UTA's producen tanto aire frío, en verano, como caliente, en invierno. El motivo principal de proyectar ocho unidades diferentes es la diferencia de franja horaria de uso y el distinto grado de ocupación de las distintas estancias, puesto que parece más lógico jerarquizar un gasto climático acorde al grado de utilización de cada ámbito del edificio.



En el esquema de funcionamiento de la UTA se aprecia cómo llega a ella el agua fría y el agua caliente, que permitirá, según sea necesario, enfriar o calentar el aire que se introduce a las estancias. Estos circuitos de agua poseen un retorno que vuelve respectivamente a su central de producción, formando un circuito cerrado. Las Unidades de Tratamiento introducen aire del exterior, tomándolo a través de las chimeneas de ventilación de la cubierta en el caso de las UTA's 2,7 y 8 al situarse en la planta primera; y a través del muro de gaviones y de las cajas de instalaciones ventiladas en el caso del resto de UTA's, que se alojan en el zócalo de instalaciones y en las salas de instalaciones del espacio de porche en planta baja. Todas las UTA's se encuentran protegidas del viento, el calentamiento por incidencia solar y la entrada de agua. La expulsión de aire viciado se produce en los mismos espacios garantizando que las aperturas estén lo suficientemente distantes y con orientaciones distintas para evitar que se vuelva a introducir ese mismo aire. Además, todas disponen de un recuperador de energía, consiguiendo una mayor eficiencia energética. Los filtros y prefiltros necesarios vienen definidos por la normativa y se encuentran justificados en la memoria correspondiente (justificación DB-HS 3).

Dado que el espacio de cátering comparte la Unidad de Tratamiento de Aire con una parte del espacio de circulación general, se colocan los filtros que requiere el segundo de los espacios por exigir este una calidad de aire superior.

Los conductos de aire, por los que circulará indistintamente aire frío o caliente según la época del año, parten de estas unidades hasta los puntos de impulsión y regresan desde los puntos de retorno a las mismas. Dado que la extracción en cuartos húmedos se realiza independientemente con sistemas mecánicos de extracción este aire se puede recircular.

Los conductos de aire se distribuyen por el falso techo de la planta baja desde cada una de las UTA's, y desde allí, a través de patinillos verticales situados en el interior de los armarios, se conduce el aire hasta los cajones de instalaciones, situados encima de dichos armarios en los laterales de las naves. Estos cajones suponen patinillos horizontales que permiten cubrir toda la longitud del ámbito en el que se sitúan. Se proyectan difusores lineales (en dichos cajones de instalaciones) y rejillas de retorno (en la parte baja de los armarios) en toda la longitud del ámbito que cubre cada instalación de aire, de manera que se posibilita una dispersión y recogida del aire climatizado controlada y correcta para el tipo de espacio diseñado. Además, como ya se ha mencionado, se proyecta la extracción mecánica independiente de los cuartos de baños y vestuarios en ambas plantas.

Por último. Añadir que los materiales utilizados en las conducciones de agua serán como para el sistema de calefacción de suelo radiante de material termoplástico polibutileno (PB).

INSTALACIÓN DE GAS

1. INTRODUCCIÓN

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de gas para el proyecto de Escuela de jardinería en la Huerta de Las Fuentes, en la que se propone la construcción de un edificio que alberga los usos docentes y administrativos en la planta primera, junto con unos espacios de talleres, almacenes e instalaciones principales en planta baja, además del diseño del jardín botánico y de las áreas de cultivo con sus correspondientes invernaderos.

2. OBJETO DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de gas, y en general de los siguientes servicios:

- Acometida a red de gas natural
- Red de gas natural

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

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

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:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE.
- Reglamento básico de servicios de gases combustibles.
- Normas básicas de instalaciones de gas en edificios habitables.
- Norma UNE 60-601-2006 de instalación de calderas a gas para calefacción y/o agua caliente de potencia útil superior a 70kW.

4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El proyecto diferencia dos espacios principales atendiendo al uso que se ubica en ellos y al espacio físico que ocupan. En primer lugar, en planta baja se disponen los espacios de talleres, almacenes e instalaciones generales del proyecto, coronando el talud; mientras que en planta primera se sitúa el edificio con las zonas docentes y administrativas. El proyecto contiene en planta baja también las zonas de jardines y cultivos junto con los invernaderos de cada área docente, además de las grandes plataformas aporticadas que se extienden colonizando el paisaje al redibujar las estancias superiores y que suponen el espacio de mayor interés del proyecto.

El acceso a la escuela se produce desde el talud, donde el brazo central se convierte en el eje distribuidor que da servicio a través de las distintas ramas perpendiculares, distinguiéndose con claridad las áreas docentes de las zonas públicas y administrativas.

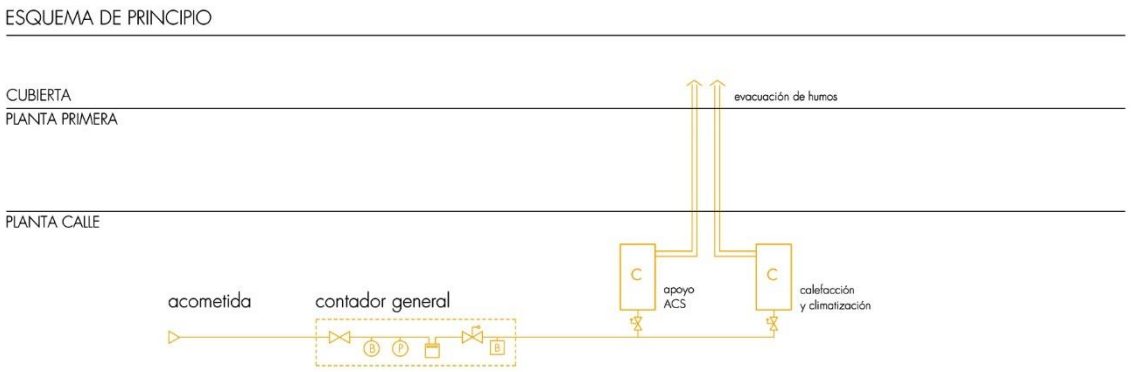
Junto a la zona de acceso a la escuela, se dispone además del espacio cubierto de bienvenida para visitas, conectando el camino principal con el invernadero de ventas por medio de una cubierta con diversos planos a dos aguas. Las placas solares se sitúan en el límite del talud, orientadas a sureste, para la producción de agua caliente sanitaria. Por último, en uno de los cuartos de la planta baja se encuentra el grupo electrógeno.

5. SUMINISTRO

La acometida a la red municipal de gas natural se realiza, como en el caso del agua y la electricidad, por el camino de la ribera del Ebro, donde se ubica el acceso al proyecto. El gas natural es un hidrocarburo formado principalmente por metano, aunque también suele contener una proporción variable de nitrógeno, etano, CO_2, H_2O, butano, propano, mercaptanos y trazas de hidrocarburos más pesados. El metano es un átomo de carbono unido a cuatro de hidrógeno (CH_4) y puede constituir hasta

el 97% del gas natural.

6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN



La instalación de gas natural es de total sencillez por encontrarse centralizadas todas las centrales de producción de agua caliente en una gran sala de calderas (caldera de apoyo para ACS y caldera de calefacción y climatización). El circuito comienza en la derivación que parte de la acometida, la cual se discurre soterrada, situándose sobre la misma la llave de registro, en la vía pública (camino de la ribera del Ebro) y junto al límite de la parcela, en una arqueta registrable por la correspondiente compañía de 1,00m de profundidad y 0,6m de lado. La derivación enterrada termina en el contador general del edificio que se encuentra en un armario registrable sobre el armario del contador de la instalación de abastecimiento de agua, junto a la escalera de acceso al talud. En este armario aparecen, por este orden, una llave de corte general, un barómetro de media presión (MP), un regulador de presión, un contador, una electroválvula de seguridad por defecto de presión y un barómetro de baja presión (BP). La electroválvula permite cortar el servicio de gas en caso de detectarse una fuga. Desde el contador sale un conducto que abastece a la caldera del sistema de apoyo de producción solar de agua caliente sanitaria (ACS) y a la caldera que abastece las instalaciones de calefacción por suelo radiante y de climatización de las Unidades de Tratamiento de Aire (UTA). En cada una de las conexiones también se coloca una electroválvula de seguridad. Todas las conexiones a maquinaria de consumo de gas se realizan conforme a la reglamentación vigente, R.D. 919/2006, de 28 de julio.

Las dos calderas poseen sus respectivas chimeneas de expulsión de los gases de la combustión que ascienden por los patinillos de la nave central del edificio hasta la cubierta del mismo.

El material utilizado para los conductos es el cobre y las uniones se realizan con soldadura longitudinal atendiendo a normativa vigente. Todos los espacios por los que circulan desde la salida del armario del contador son espacios ventilados, por los que no se precisa de vainas en ningún tramo.

INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

1. INTRODUCCIÓN

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de saneamiento para el proyecto de Escuela de jardinería en la Huerta de Las Fuentes, en la que se propone la construcción de un edificio que alberga los usos docentes y administrativos en la planta primera, junto con unos espacios de talleres, almacenes e instalaciones principales en planta baja, además del diseño del jardín botánico y de las áreas de cultivo con sus correspondientes invernaderos.

2. OBJETO DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de saneamiento, y en general de los siguientes servicios:

- Red de residuales de edificio escuela
- Red de residuales de zócalo talleres y vestuarios
- Red de pluviales de edificio escuela
- Red de pluviales de zócalo talleres y vestuarios
- Conexión a red municipal

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HS 5), el diseño y dimensionado de la instalación y los sistemas utilizados.

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

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 el Documento Básico de Salubridad, sección 5. DB-HS 5. Evacuación de Aguas.

4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El proyecto diferencia dos espacios principales atendiendo al uso que se ubica en ellos y al espacio físico que ocupan. En primer lugar, en planta baja se disponen los espacios de talleres, almacenes e instalaciones generales del proyecto, coronando el talud; mientras que en planta primera se sitúa el edificio con las zonas docentes y administrativas. El proyecto contiene en planta baja también las zonas de jardines y cultivos junto con los invernaderos de cada área docente, además de las grandes plataformas aporticadas que se extienden colonizando el paisaje al redibujar las estancias superiores y que suponen el espacio de mayor interés del proyecto.

El acceso a la escuela se produce desde el talud, donde el brazo central se convierte en el eje distribuidor que da servicio a través de las distintas ramas perpendiculares, distinguiéndose con claridad las áreas docentes de las zonas públicas y administrativas.

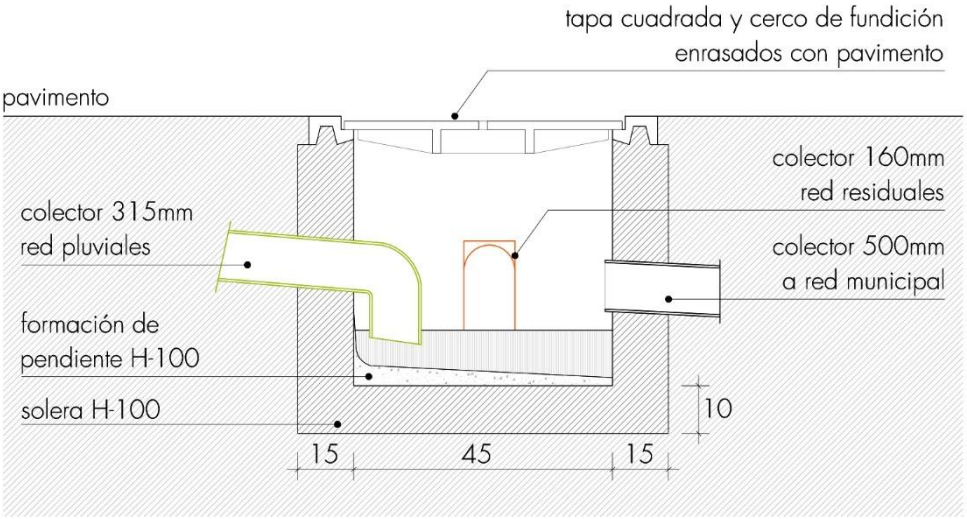
Junto a la zona de acceso a la escuela, se dispone además del espacio cubierto de bienvenida para visitas, conectando el camino principal con el invernadero de ventas por medio de una cubierta con diversos planos a dos aguas. Las placas solares se sitúan en el límite del talud, orientadas a sureste, para la producción de agua caliente sanitaria. Por último, en uno de los cuartos de la planta baja se encuentra el grupo electrógeno.

5. ACOMETIDA

El pozo de acometida a la red municipal de saneamiento se ubica en el camino de la ribera, donde se encuentra el acceso al proyecto, junto con el resto de acometidas. Se trata de una red no es separativa, por lo que antes de verter a ella las distintas redes del proyecto, estas deben confluir en arqueta sifónica tal como se redacta en la memoria justificativa del DB-HS.

6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se ha diseñado una red de saneamiento separativa que se transforma en unitaria antes de salir al exterior, ya que se dispone de una única red de alcantarillado público. El sistema separativo permite una mayor adaptabilidad a las posibles modificaciones de la red municipal y una mayor higiene en la evacuación de las aguas pluviales. Las dos redes existentes en el edificio, pluvial y residual, desembocan en una arqueta de trasdós (arqueta sifónica) antes de su salida a la red exterior para conectar después con el pozo de recogida del sistema urbano. Esta arqueta actúa como cierre hidráulico impidiendo la transmisión de gases de una red a otra y la salida de los mismos por los puntos de captación.



La red de evacuación está constituida por los siguientes elementos:

- Puntos de captación: locales húmedos donde se recogen las aguas residuales, sumideros en los zócalos de instalaciones y talleres, y canalones en las cubiertas inclinadas y planas para las aguas pluviales.
- 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 vertical de evacuación: conjunto de tuberías que transportan las aguas, residuales o pluviales, desde las derivaciones de desagüe de aguas residuales o desde canalones y sumideros hasta la red horizontal.
- Red horizontal de evacuación: une las diferentes bajantes en su parte inferior y conducen las aguas hasta el punto de vertido. Esta red se proyecta bajo la cámara del forjado de planta baja.

6.1. Red de aguas residuales

Las aguas residuales son aquellas que provienen de aseos, vestuarios, talleres, laboratorios y locales específicos. Los aseos públicos y privados constan de inodoros y lavamanos; los vestuarios constan de duchas y lavamanos; Cada elemento sanitario está dotado de sifón individual por cumplir la distancia permitida a la bajante según el CTE.

La disposición horizontal del edificio y su baja altura hace que se dispongan de bajantes diferentes en cada zona única que, en los casos donde sea posible se conducirán por el interior de las cajas de instalaciones de la planta baja.

La instalación en el edificio escuela se plantea con una bajante por cada núcleo de zonas húmedas, que recogen las aguas provenientes de la única altura en el que se desarrollan estas, apareciendo un total de cinco bajantes. Para el espacio de talleres y vestuarios se proyectan ramales y colectores al desarrollarse únicamente en planta baja. Todas estas bajantes precisan

únicamente de ventilación primaria Justificación DB-HS 5), por ser un edificio de menos de siete plantas. Las bajantes se prolongarán 1,30m por encima de la cota de la cubierta a dos aguas del edificio. El diámetro de esta instalación será el de la propia bajante.

Estas bajantes discurren por el falso techo de la primera planta o continúan hasta la cámara del forjado de la planta baja, donde los distintos colectores las recogen y las trasladan por la red horizontal soterrada.

La instalación en el espacio de talleres y vestuarios, que únicamente se desarrolla en planta baja, resuelve la evacuación de las aguas residuales de tres ámbitos. Esta instalación requiere únicamente, al igual que la del edificio existente, de ventilación primaria; pero esta, sin embargo, no se resuelve con la prolongación de las bajantes por encima de la cubierta en el caso de la cubierta de los talleres, ya que se trata de una cubierta habitable, sino que se sustituye este sistema por válvulas de aireación conectadas a una red horizontal que une las derivaciones de los diferentes aparatos; sistema que tiene su salida en los mismos talleres que se encuentran provistos de un sistema de extracción mecánica. La ventilación primaria de vestuarios y baños sí que se hace prolongando las bajantes 1,30m a partir de la cota de cubierta del invernadero de ventas situado en la planta primera.

La red de colectores se desarrolla tanto para el caso de la escuela como la de los talleres colgada bajo la cámara del forjado de planta baja, como soterrada en el terreno, siendo accesible y registrable. Los puntos de acceso (trampillas) se hayan tanto en la zona de jardín como en los forjados de planta baja del espacio de escuela y talleres.

Las redes de los dos ámbitos se unen en una arqueta previa a la arqueta de trasdós en la que confluyen tanto la red de residuales como de pluviales, para conectar después con el pozo de recogida del sistema urbano.

6.2. Red de aguas pluviales

La cubierta del edificio escuela, intersección de cubiertas a dos aguas que coronan los brazos del espacio, evacúa sus aguas por medio de un sistema perimetral de canalones que vierte sus aguas a treinta bajantes de cadeneta que se disponen para cubrir una superficie efectiva similar entre ellas. Estas bajantes son exteriores al edificio, debido a los vuelos de la cubierta y caen directamente al terreno y de ahí a los colectores que trasladan el agua de lluvia hasta la red horizontal.

La red de pluviales del espacio de talleres y vestuarios se realiza mediante canalones integrados en el diseño de la propia cubierta que recogen las aguas y las conducen a las bajantes que discurren por el exterior del muro de gaviones. Todas estas bajantes llegan a la red horizontal donde los colectores transportan el agua hasta el colector general que confluye con el colector general del edificio escuela en una primera arqueta de aguas pluviales, antes de verter a la arqueta final de trasdós en la que se conecta con la red de aguas residuales del edificio para realizar una conexión única a la red municipal.

6.3. Red de drenaje

Las condiciones del proyecto en una parcela sin edificaciones colindantes y únicamente la barrera del puente ferroviario como límite principal, obliga a la realización de una red de drenaje perimetral en todo el muro de contención del talud (distanciado lo suficiente de dicho túnel como para no afectar a su estructura y funcionamiento, puesto que se trata de un espacio ajeno a la propiedad).

Se realiza una impermeabilización de todo el muro en contacto con este terreno, así como de su cimentación.

Las canalizaciones de esta instalación son de polipropileno (PP), según las condiciones especificadas en la norma UNE EN 18524:1998, excepto las comentadas bajantes pluviales de la cubierta a dos aguas del edificio, que se diseñarán mediante cadeneta metálica con fines estéticos y de adaptación a la filosofía del proyecto (las bajantes pluviales de los talleres se realizarán mediante canalizaciones de polipropileno). Para evitar ruidos molestos se utilizan tuberías de polipropileno en

tres capas, ya que este material garantiza una evacuación insonorizada con óptimas características. Los accesorios serán también de polipropileno. Su fabricación se llevará a cabo teniendo en cuenta la Normativa Acústica. Las uniones se realizarán por medio de juntas elásticas, las cuales permiten absorber dilataciones. La sujeción de las tuberías se hará mediante abrazaderas que se adapten al diámetro de las tuberías y rodeen completamente la misma. Para reducir el ruido que producen las vibraciones es aconsejable usar un taco compuesto de una placa perforada con un elemento insonorizador redondo y un taco cuadrado de goma; de este modo se obtiene una abrazadera insonorizada. Cuando se coloquen horizontalmente la separación será diez veces el diámetro de la tubería y cuando se dispongan verticalmente la separación variará entre dos y tres metros, según el diámetro de la tubería. Se fijarán a elementos constructivos suficientemente resistentes.

Las tuberías que se utilicen en canalizaciones enterradas serán de PVC con superficie interior lisa y superficie exterior nervada, lo que proporciona mayor capacidad hidráulica. Deberán reunir los requisitos de la normativa vigente (UNE EN 13294:1999, UNE EN 14014:1998, UNE EN 145342000, UNE EN 145642002, UNE EN 1566- 1:1999). Los accesorios serán de PVC de alta calidad con moldes de inyección, lo que proporciona un buen acabado y un excelente comportamiento.

7. CUANTIFICACION DE LAS EXIGENCIAS

El cálculo y dimensionado de la instalación se detalla en la memoria de justificación del DB-HS 5.

INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD, VOZ Y DATOS

1. INTRODUCCIÓN

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación eléctrica de baja tensión para el proyecto de Escuela de jardinería en la Huerta de Las Fuentes, en la que se propone la construcción de un edificio que alberga los usos docentes y administrativos en la planta primera, junto con unos espacios de talleres, almacenes e instalaciones principales en planta baja, además del diseño del jardín botánico y de las áreas de cultivo con sus correspondientes invernaderos.

2. OBJETO DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN

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

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HE 3), el diseño y los sistemas utilizados.

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

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.

4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El proyecto diferencia dos espacios principales atendiendo al uso que se ubica en ellos y al espacio físico que ocupan. En primer lugar, en planta baja se disponen los espacios de talleres, almacenes e instalaciones generales del proyecto, coronando el talud; mientras que en planta primera se sitúa el edificio con las zonas docentes y administrativas. El proyecto contiene en planta baja también las zonas de jardines y cultivos junto con los invernaderos de cada área docente, además de las grandes plataformas aporticadas que se extienden colonizando el paisaje al redibujar las estancias superiores y que suponen el espacio de mayor interés del proyecto.

El acceso a la escuela se produce desde el talud, donde el brazo central se convierte en el eje distribuidor que da servicio a través de las distintas ramas perpendiculares, distinguiéndose con claridad las áreas docentes de las zonas públicas y administrativas.

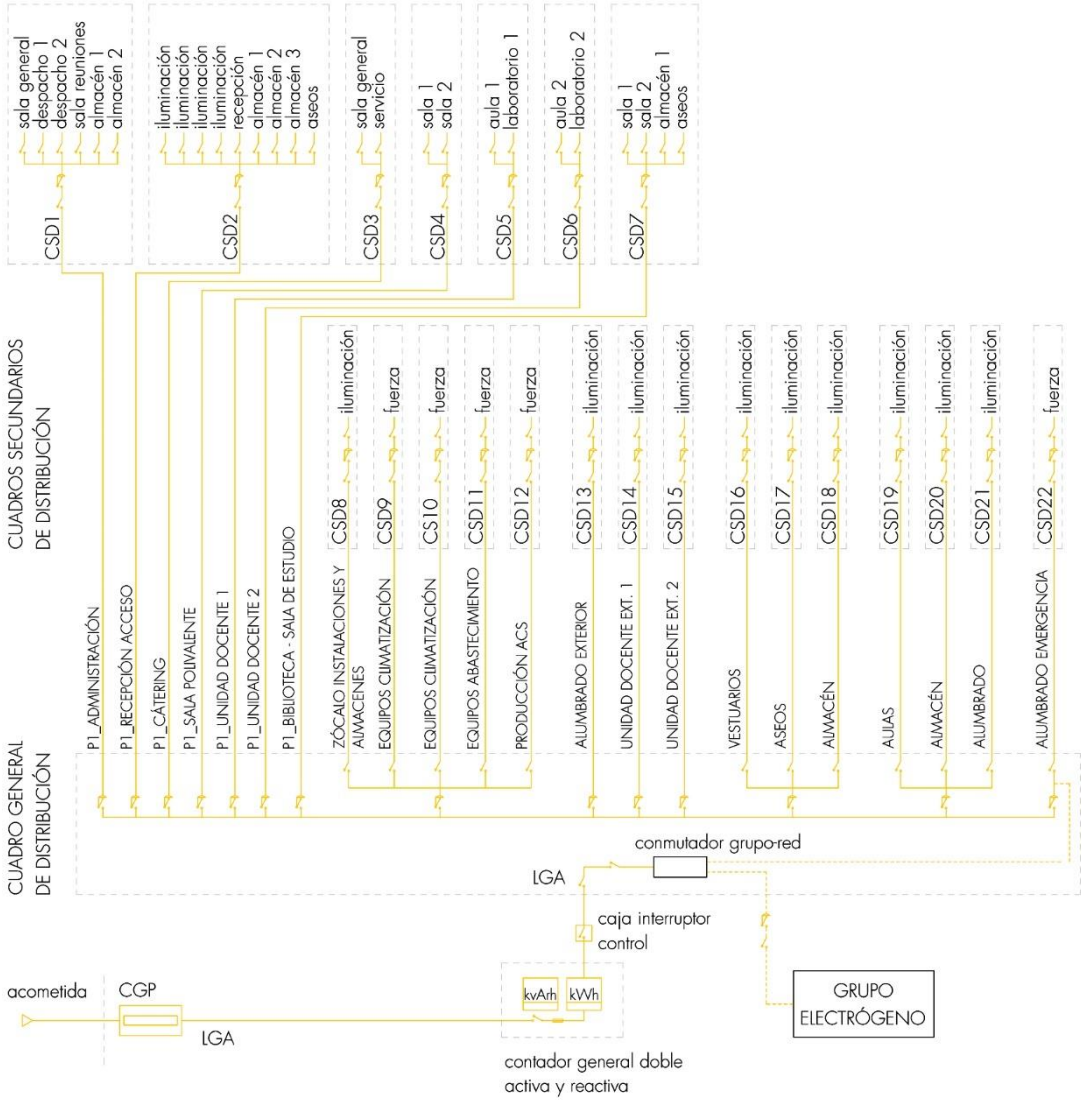
Junto a la zona de acceso a la escuela, se dispone además del espacio cubierto de bienvenida para visitas, conectando el camino principal con el invernadero de ventas por medio de una cubierta con diversos planos a dos aguas. Las placas solares se sitúan en el límite del talud, orientadas a sureste, para la producción de agua caliente sanitaria. Por último, en uno de los cuartos de la planta baja se encuentra el grupo electrógeno.

5. ACOMETIDA

La contratación se realiza directamente en B.T (baja tensión) por lo que no es preciso un centro de transformación propio. La acometida transcurre desde el camino de la ribera del Ebro hasta la Caja de Protección General (CPG) ubicada junto a la escalera de acceso al talud, y contigua a los correspondientes armarios de abastecimiento de agua y gas. Desde este punto, ya parte la Línea General de Alimentación (LGA) hasta el contador general.

6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

ESQUEMA DE PRINCIPIO



6.1. 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 acceso al zócalo de los cuartos de instalaciones que se localizan en el talud en planta baja. Por tratarse de un único abonado, la derivación individual será del mismo tipo que la línea repartidora. Del Cuadro General de Distribución parten los circuitos a los distintos Cuadros Secundarios de Distribución, así como al alumbrado de emergencia, y desde estos a los puntos de consumo.

6.2. Suministro de socorro

Se dispone de un Grupo Electrógeno, ubicado en un cuarto del zócalo de talleres del talud, desde el cual, parte una línea hasta el cuarto de Cuadro General Eléctrico, que se localiza a su vez junto al resto de instalaciones principales. El suministro de socorro da servicio en caso de fallo al alumbrado de emergencia y su puesta en servicio se realizará automáticamente mediante conmutación.

Ambas líneas, suministro normal y de socorro, están proyectadas 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 realiza mediante 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

Como receptores de alumbrado se ha previsto una iluminación artificial a base de lámparas tipo halógeno e incandescencia en los talleres, almacenes y salas de instalaciones en planta baja; y lámparas de bajo consumo, fluorescentes o halógenas para las zonas docentes, los espacios comunes y las zonas de administración en el edificio de la escuela y en los falsos techos de las plataformas de deambulación en la planta baja. Todos los espacios disponen de uno o varios sistemas de encendido y apagado manual, así como de iluminación de emergencia. Los vestuarios y aseos públicos, poseen sensores de movimiento que automatizan el encendido de la luz y su posterior apagado, ayudando al ahorro de energía.

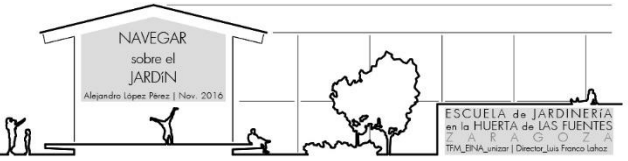
A ambos lados de las naves del edificio se presta especial atención a la iluminación. Además de la iluminación en el techo mediante focos puntuales o fluorescentes para evitar la creación de focos brillantes y áreas de excesiva oscuridad, se disponen de tubos fluorescentes de doble capa que no emitan ninguna radiación ultravioleta, emitiendo una luz plana que se distribuye con uniformidad y sin dominantes, de color blanco. El diseño del espacio hace que, en lugar de colocarse centradas en el espacio, como sería habitual, se desplacen a los laterales, ayudando a crear un contraste entre los armarios verticales (acabado de madera mate blanca) y y los planos inclinados de la cubierta y las vigas estructurales (ambos en madera laminada).

7. PUESTA A TIERRA

Se proyecta esta red con objeto de limitar la tensión con respecto a tierra que pudiera presentarse en un momento dado. La toma a tierra consiste en un anillo cerrado de una longitud mínima de 50m de conductor de cobre desnudo de 50mm se sección enterrado en la excavación antes de la cimentación, coincidiendo con el perímetro de los espacios habitables del talud y con el del edificio de la escuela, y soterrada a una profundidad no inferior a 0,5m.

Se dispone igualmente de una serie de conducciones enterradas que unen todas las conexiones de puesta a tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductos irán conectados por ambos extremos al anillo mencionad.

JUSTIFICACION
CUMPLIMIENTO DEL CTE



TITULO

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DEL CTE | Justificación cumplimiento del CTE

INDICE

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DB-SE, DB-SE-AE, DB-SE-C, DB-SE-F, DB-SE-A | Seguridad Estructural 3
1. DB-SE y DB-SE-AE | Seguridad Estructural y Acciones en la Edificación 3
2. DB-SE-C | Seguridad Estructural. Cimientos 4
3. DB-SE-A | Seguridad Estructural. Acero 6
4. DB-SE-M | Seguridad estructural. Madera 7
JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DB-SI | Seguridad en caso de Incendio 8
1. TIPO DE PROYECTO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO 8
2. SECCIÓN SI 1 | Propagación interior 8
3. SECCIÓN SI 2 | Propagación exterior 10
4. SECCIÓN SI 3 | Evacuación de ocupantes 11
5. SECCIÓN SI 4 | Instalaciones de protección frente a incendios 14
6. SECCIÓN SI 5 | Intervención de los bomberos 15
7. SECCIÓN SI 6 | Resistencia al fuego de la estructura 15
JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DB-SUA | Seguridad de Utilización y Accesibilidad 17
1. DB-SUA 1 | Seguridad frente al riesgo de caídas 17
2. DB-SUA 2 | Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento 19
3. DB-SUA 3 | Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos 19
4. DB-SUA 4 | Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada 19
5. DB-SUA 5 | Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación 20
6. DB-SUA 6 | Seguridad frente al riesgo de ahogamiento 20
7. DB-SUA 7 | Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento 20
8. DB-SUA 8 | Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo 20
9. DB-SUA 9 | Accesibilidad 20
JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DB-HS | Salubridad 21
1. DB-HS 3 | Calidad del aire interior. Instalación de ventilación 21
2. DB-HS 4 | Suministro de agua. Instalación de abastecimiento de agua 27
3. DB-HS 5 | Evacuación de aguas. Instalación de saneamiento 36
JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DB-HR | Protección contra el ruido 46
JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DB-HE | Ahorro de energía 47
1. DB-HE 1 | Limitación de demanda energética 47

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DB-SE, DB-SE-AE, DB-SE-C, DB-SE-F, DB-SE-A | Seguridad Estructural

1. DB-SE y DB-SE-AE | Seguridad Estructural y Acciones en la Edificación

1.1. Objeto

Se establecen las reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural con el fin de 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.

1.2. Ámbito de aplicación

Se establecen los principios y requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad. En el DB SE - AE se determinan las acciones que van a actuar sobre el edificio, para verificar si se cumplen los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB SE. Se detallan las acciones y el cálculo para el espacio propuesto de nueva planta, ya que el edificio existente conserva en buen estado su estructura portante, su envolvente, y la única actuación estructural que se realiza en él es la creación de los forjados unidireccionales.

1.3. Documentación

Se adjunta en los anexos de la memoria un documento con el dimensionado de la estructura, en el que se detalla para cada elemento de estudio las características mecánicas, su geometría y comportamiento, las acciones que sobre él actúan, así como los distintos cálculos con él efectuados atendiendo a cada una de las hipótesis posibles tanto para estados límite últimos como para estados límite de servicio.

En los planos del proyecto aparece, igualmente, un apartado específico referente a su estructura, donde se muestra el sistema para cada uno de los elementos, así como los detalles necesarios para su correcta interpretación y puesta en obra.

1.4. Análisis estructural y dimensionado

En el dimensionado y posterior comprobación se determinan las situaciones que resultan determinantes, se realiza el análisis, adoptando los métodos de cálculo adecuados a cada problema y se realizan verificaciones basadas en coeficientes parciales atendiendo a las especificaciones impuestas en estos Documentos Básicos del CTE.

2. DB-SE-C | Seguridad Estructural. Cimientos

2.1. Objeto

Se establecen las reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural con el fin de asegurar que la cimentación del 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.

2.2. Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de este Documento Básico es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación y de contención del edificio.

2.3. Bases de cálculo

Los cálculos llevados a cabo para el dimensionado de los elementos del edificio que se incluyen en este DB están basados en una simplificación que considera el método de los estados límite para cimentaciones superficiales de hormigón armado, teniendo en cuenta las acciones del edificio sobre la cimentación, las que se puedan transmitir o generar a través del terreno, los parámetros de comportamiento mecánico del terreno y los parámetros de comportamiento mecánico del material utilizado.

2.4. Estudio geotécnico

Se ha realizado un estudio y análisis del informe detallado de las características del terreno en relación con el tipo de proyecto y el entorno, siendo necesario para el análisis y dimensionado de sus cimientos. Las características del terreno se determinan mediante una serie de procedimientos que se detallan en dicho informe y que se realizan en base a lo establecido en este DB.

2.5. Tipo de cimentación

En base al sistema estructural del edificio, muros de carga, y a las características del terreno, se propone una cimentación profunda a través de zapatas corridas que descargan la homogeneidad de las cargas a través de micropilotes situados debajo de cada pilar. La geometría de la planta, unida a su sencillez, permite un arriostramiento general con la sencilla prolongación de las mismas, evitando movimientos o asientos diferenciales y facilitando su construcción debido a la resolución de la cimentación a través de únicamente cuatro modelos diferentes y en una única cota.

Estas zapatas se dimensionan y verifican frente a hundimiento, considerando tanto los efectos de deslizamiento y vuelco improbables dada la no existencia de cargas horizontales ni grandes momentos.

2.6. Elementos de contención

Los muros perimetrales de HA del talud se proyectan y calculan como muros de contención. Las características del terreno, la escasa diferencia de cota (2,80m), y la geometría del proyecto y su cimentación, favorecen el comportamiento de los mismos; estos también se dimensionan, junto con su cimentación, en base a cálculos simplificados basados en el método de estados límite últimos.

2.7. Acondicionamiento del terreno

Las operaciones de excavación necesarias para acomodar la topografía inicial del terreno a la requerida en el proyecto, así como las medidas que se tengan que llevar a cabo para asegurar la estabilidad del edificio existente, se llevarán a cabo según lo establecido en este DB. El informe geotécnico especifica junto a las características del terreno, las medidas a tomar en los taludes de excavación.

3. DB-SE-A | Seguridad estructural. Acero

3.1. Objeto

Se establecen las reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural con el fin de asegurar que los elementos de acero de la estructura tienen un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

3.2. Ámbito de aplicación

Este DB se destina a verificar la seguridad estructural de los elementos metálicos de la estructura realizados con acero.

3.3. Condiciones particulares

Se incluyen en la documentación del proyecto las características mecánicas consideradas para los diferentes elementos, las dimensiones a ejes de referencia de las barras y la definición de los perfiles y uniones que aparecen en él.

3.4. Bases de cálculo

En el anejo a la memoria del proyecto que contiene el cálculo de la estructura se dimensiona la estructura de acero que soporta las cubiertas del proyecto verificando su estabilidad y resistencia (Estados Límite Últimos), así como la aptitud para el servicio del mismo (Estados Límite de Servicio).

4. DB-SE-M | Seguridad estructural. Madera

4.1. Objeto

Se establecen las reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural con el fin de asegurar que los elementos de madera de la estructura tengan un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

4.2. Ámbito de aplicación

Este DB se destina a verificar la seguridad estructural de los elementos de madera de la estructura realizados con madera.

4.3. Condiciones particulares

Se incluyen en la documentación del proyecto las características mecánicas consideradas para los diferentes elementos, las dimensiones a ejes de referencia de los pilares y vigas y la definición de los perfiles y uniones metálicas que aparecen en él.

4.4. Bases de cálculo

En el anejo a la memoria del proyecto que contiene el cálculo de la estructura se dimensiona la estructura de acero que soporta las cubiertas del proyecto verificando su estabilidad y resistencia (Estados Límite Últimos), así como la aptitud para el servicio del mismo (Estados Límite de Servicio).

Por homogeneidad del proyecto, los elementos estructurales del proyecto han venido definidos por el pórtico mayor del proyecto (8m) y por la zona de intersección entre los dos tipos de pórticos del mismo.

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DB-SI | Seguridad en caso de Incendio

1. TIPO DE PROYECTO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO

1.1. Objeto

Se establecen las condiciones que deben reunir los edificios (elementos de protección contra incendios y soluciones constructivas) para proteger a sus ocupantes frente a los riesgos originados por un incendio y prevenir los daños a terceros.

1.2. Ámbito y aplicación

En el presente proyecto se contempla el cumplimiento de las prescripciones generales y las condiciones particulares para el uso docente y administrativo.

2. SECCIÓN SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

2.1. Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la Tabla 1.1 de esta sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la Tabla 1.2 de dicha sección.

A los efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la Tabla 1.1. En este caso, la zona administrativa del proyecto queda integrada en el propio sector de incendio que constituye el Edificio Escuela.

Los valores mínimos de resistencia al fuego de paredes y techos que separan al sector considerado del resto del edificio están establecidos en la Tabla 1.2 de esta Sección.

Sectores de incendio				
Sector	**Edificio**	**Uso**	**Superficie construida (m^2)**	**Resistencia al fuego de paredes y techos(1) que delimitan el sector**
S1	Espacio vestuarios (PB)	Docente	176,82	EI 60
S2	Zócalo instalaciones (PB)	Docente	99,20	EI 60
S3	Aula-taller 1 (PB)	Docente	92,95	EI 60
S4	Aula-taller 2 (PB)	Docente	133,80	EI 60
S5	Edificio Escuela (P1)	Docente	1651,40	EI 60

La división de cada uno de los sectores de incendio diferenciados se realiza por la separación e independencia que existe entre ellos y por la existencia de diferentes salidas para la evacuación de cada uno de ellos. No existe limitación de superficie en ningún caso.

(1) Los techos del S5, al tratarse de una cubierta ligera y no estar destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, sólo deben aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural.

Las puertas de paso entre sectores de incendios serán EI t-C5, siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.

2.2. Locales y zonas de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios que se establecen en la Tabla 2.1 de esta sección, cumpliendo las condiciones que se establecen en la Tabla 2.2 de esta sección.

Locales de riesgo especial					
Sector	**Local o zona**	**Sup. construida (m^2)**	**Nivel de riesgo**	**Vestíbulo indepen. (1)**	**Resistencia al fuego de paredes / techos(2) / puertas**
-	Cuarto U.T.A. 3,4,5,6 (x4)	25,00	Bajo	Salida al exterior	R 90 / EI 90 / EI_2 45-C5
S4	Almacén 5	21,30	Bajo	No	R 90 / REI 90 / EI_2 45-C5
S4	Cuarto Grupo electrógeno	27,00	Bajo	No	R 90 / REI 90 / EI_2 45-C5
S2	Almacén floricultura	73,65	Bajo	Salida al exterior	R 90 / REI 90 / EI_2 45-C5
S2	Almacén fitosanitarios	59,92	Bajo	Salida al exterior	R 90 / REI 90 / EI_2 45-C5
S2	Cuartos de instalaciones	99,20	Bajo	Si	R 90 / REI 90 / EI_2 45-C5
S1	Almacén 6	16,17	Bajo	Si	R 90 / REI 90 / EI_2 45-C5
S1	Cuarto U.T.A. 1	24,60	Bajo	Si	R 90 / REI 90 / EI_2 45-C5

(1) Al tratarse de locales de riesgo especial bajo, no es necesario la disposición de vestíbulos de independencia obligatoria para cada espacio.

(2) En los cuartos de instalaciones del sector S1, S2, S3 y S4 aumenta esta calificación a REI 120, ya que sus techos son elementos portantes y compartimentadores de incendios.

(3) En el caso de los techos del sector S5, al tratarse de una cubierta ligera no prevista para la evacuación y cuyo fallo no supone un riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación de incendios, sus resistencias pueden ser R30.

En el sector S5, puesto que la superficie construida es mayor de 500 m^2, cada uno de los recintos tendrá por norma paredes El 60 así como puertas de acceso EI_2 30-C5. Para el resto de sectores, no siempre se supera esta superficie límite, pero se opta por incorporar estas mismas condiciones a sus elementos.

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

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc…cuyas secciones de paso no excedan 50cm^2. Por ello, entre el Edificio Escuela y los espacios de

instalaciones se dispondrán de elementos que, en caso de incendio, obturen automáticamente la sección de paso y garanticen en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado. Estos elementos serán compuertas cortafuegos automáticas EI t.

2.4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y mobiliario

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 de esta Sección.

Revestimientos			
Sector	**Situación del elemento**	**Techos y paredes**	**Suelos**
S1, S2, S3,S4, S5	Zonas ocupables	C-s2, d0	E_{FL}
S1, S2, S3,S4, S5	Locales de riesgo especial	B-s1, d0	C_{FL}-s1
S5	Patinillos, falsos techos	B-s3, d0	B_{FL}-s2(1)

(1) En el sector S5 se recurrirá a cajones técnicos para el paso horizontal de las instalaciones, dejando las cubiertas libres de ellas. Esto no ocurrirá en la zona de recepción y en los recintos cerrados (almacenes, baños y cuartos de U.T.A., en los que sí que se dispondrá de falso techo). En los sectores S3 y S4 encontraremos ambas opciones.

Los techos del Edificio Escuela, al no tratarse de falsos techos, no deben cumplir la condición para falsos techos de la tabla superior.

Los falsos techos de la planta baja, al ser de celosía abierta, la condición de falso techo no es aplicable.

2.5. Ascensores

Esta sección no es de aplicación a este proyecto al no disponerse de ascensores.

3. SECCIÓN SI2: PROPAGACION EXTERIOR

3.1. Medianerías y fachadas

No existen elementos verticales separadores de otro edificio en el proyecto.

Se limita en esta sección la distancia mínima entre huecos entre dos edificios, los pertenecientes a dos sectores de incendio del mismo edificio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas. El paño de fachada o de cubierta que separa ambos huecos deberá ser como mínimo EI 60.

Propagación exterior horizontal						
Sector	**0º (fachadas enfrentadas)**	**45º**	**60º**	**90º**	**135º**	**180º**
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

Se comprueba que en los espacios de Talleres y Vestuarios de planta baja se cumplen estas condiciones entre el mismo sector de incendio y sectores. También se cumplen están condiciones en los espacios de Edificio Escuela entre los huecos del sector docente y administrativo S5:

- Las fachadas del Edificio Escuela forman un ángulo de 90º entre sí. La distancia mínima entre sus huecos es de 3,18m > 2,00m exigidos según la norma. A pesar de pertenecer al mismo sector de incendios, los huecos de esta deberán ser EI-60.

Propagación exterior vertical

Existe riesgo de propagación vertical entre los sectores S1 (Vestuarios), S3 (Aula-taller 1) y S4 (Aula-taller 2) con respecto al Edificio Escuela (S5). Por ello, con el fin de limitar el riesgo de propagación por fachada, en una franja de 1m de altura, los tramos de fachada que estén en contacto entre dichos sectores deberá ser al menos EI 60.

Los cuartos de instalaciones situados en el sector S5, proyectan sus rejillas de ventilación hacia el exterior, y no interactúan con ningún otro sector de incendio.

3.2. Cubiertas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por cubierta entre dos sectores de incendio distintos, la cubierta de la zona de Talleres tendrá una resistencia al fuego EI 60, como mínimo, en una franja de 1,00m de anchura respecto del Edificio Escuela (S5). Esta condición se aplicará también a la cubierta del Edificio Escuela (S5), que deberá tener una protección de 1m de anchura con respecto a los elementos compartimentadores del sector en fachada.

Propagación exterior cubierta									
d (m)	≥2,50	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00	0,75	0,50	0
h (m)	0	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00

4. SECCIÓN SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

4.1. Cálculo de ocupación, número de salidas, longitud de recorridos de evacuación y dimensionado de los medios de evacuación

El cálculo de ocupación se realiza teniendo en cuenta los valores de densidad de ocupación de la Tabla 2.1 de esta sección en función de la superficie útil de cada zona y su uso previsto. A efectos de determinar la ocupación, se tiene en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio.

El número mínimo de salidas que debe haber en cada caso y la longitud máxima de los recorridos hasta ellas están indicados en la Tabla 3.1 de esta sección.

El cálculo de la anchura de las salidas del recinto, de planta o de edificio se realizará, según se establece en el apartado 4 de esta sección, teniendo en cuenta la inutilización de una de las salidas, cuando haya más de una, bajo la hipótesis más desfavorable y la asignación de ocupantes a la salida más próxima. El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta sección.

Para el cálculo de la capacidad de evacuación de escaleras, cuando existan varias escaleras no protegidas (como las del proyecto), es necesario considerar inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis de la más desfavorable.

Los recorridos de evacuación son todos inferiores a lo permitido por la norma. En los espacios con más de una salida de planta la distancia máxima es de hasta 50m.

Ocupación, nº de salidas, recorrido de evacuación y ancho de salida								
Planta	**Sector**	**Uso**	**Sup. Útil (m^2)**	**Densidad (m^2/persona)**	**Ocupación (personas)**	**Nº salidas**	**Rec. Evac.**	**Ancho salida (m)**
PB	**S1**	Cuarto de limpieza	3,10	Ocup. Nula	-	1	< 25	(1) Puerta 0,90
		Distribuidor	30,32	2	30	1	< 25	(1) Puerta 1,00
		Vestuarios	32,37	3	30	1	< 25	(1) Puerta 0,90
		Almacén 6	16,17	Ocup. Nula	-	1	< 25	(1) Puerta 0,90
		Sala UTA 1	24,60	Ocup. Nula	-	1	< 25	(1) Puerta 1,00
					60	**1**	**< 25**	
	S2	Almacén de floricultura	73,05	Ocup. Nula	10	> 1	< 50	(1) Puerta 1,00x1,00
		Almacén de fitosanitarios	59,92	Ocup. Nula	10	> 1	< 50	(1) Puerta 1,00x1,00
		Cuarto de basuras	25,58	Ocup. Nula	-	> 1	< 50	(1) Puerta 1,00
		Distribuidor	16,10	2	1	> 1	< 50	(1) Puerta 1,00x1,00
		Cuarto enfriadora	26,61	Ocup. Nula	-	> 1	< 50	(1) Puerta 1,00
		Cuarto aljibe AF	30,90	Ocup. Nula	-	> 1	< 50	(1) Puerta 1,00
					21	**> 1**	**< 50**	
	S3	Aula taller 1	92,95	1,5	30	> 1	< 50	(1) Puerta 0,90
		Cuarto de calderas	48,54	Ocup. Nula	-	> 1	< 50	(1) Puerta 1,00
					30	**> 1**	**< 50**	
	S4	Aula taller 2	111,95	1,5	30	> 1	< 50	(1) Puerta 0,90
		Almacén 5	21,30	Ocup. Nula	-	> 1	< 50	(1) Puerta 0,90
		Cuarto grupo electrógeno	27,00	Ocup. Nula	-	> 1	< 50	(1) Puerta 1,00
					30	**> 1**	**< 50**	
P1	**S5**	Biblioteca	127,50	1,5	50	> 1	< 50	(2) Puerta 0,90
		Sala de estudio	170,50	1,5	50	> 1	< 50	(2) Puerta 0,90
		Sala UTA 2	18,90	Ocup. Nula	-	> 1	< 50	(1) Puerta 1,00
		Unidad docente 1	155,65	5	30	> 1	< 50	(2) Puerta 0,90
		Unidad docente 2	155,65	5	30	> 1	< 50	(2) Puerta 0,90
					160	**> 1**	**< 50**	
		Hall acceso	268,30	2	100	> 1	< 50	(2) Puerta 0,90x0,90
		Recepción	35,52	2	2	> 1	< 50	(2) Puerta 0,90x0,90
		Almacén 1	8,00	Ocup. Nula	-	> 1	< 50	(1) Puerta 0,90
		Almacén 2	6,30	Ocup. Nula	-	> 1	< 50	(1) Puerta 0,90
		Distribuidor	42,15	0,5	50	> 1	< 50	(2) Puerta 0,90x0,90
		Catering	93,00	0,5	50	> 1	< 50	(2) Puerta 0,90
		Sala polivalente	177,26	0,5	100	> 1	< 50	(2) Puerta 0,90
		Sala UTA 7	20,37	Ocup. Nula	-	> 1	< 50	(1) Puerta 1,00
		Almacén 3	28,18	Ocup. Nula	-	> 1	< 50	(1) Puerta 0,90
					302	**> 1**	**< 50**	
		Sala administrativa	109,9	10	12	1	< 25	(1) Puerta 0,90
		Sala de reuniones	32,96	10	10	1	< 25	(1) Puerta 0,90
		Despacho 1	42,15	1	2	1	< 25	(1) Puerta 0,90
		Despacho 2	21,52	1	1	1	< 25	(1) Puerta 0,90
		Almacén 4	20,06	Ocup. Nula	-	1	< 25	(1) Puerta 0,90
		Sala UTA 8	42,15	Ocup. Nula	-	1	< 25	(1) Puerta 1,00
					25	**1**	**< 25**	
					487	**1**	**< 25**	

4.2. Escaleras. Dimensionado, capacidad de evacuación y protección de las mismas

El dimensionado de las escaleras de evacuación debe realizarse teniendo en cuenta el número de personas que deben evacuar conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección. La anchura mínima a considerar es la que establece en el DB SUA 1-4.2.2, Tabla 4.1.

En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza se añade al de la salida de planta correspondiente.

La capacidad de evacuación de las mismas se determina en función de su anchura según la Tabla 4.2 y en la 5.20 se establecen las condiciones de protección.

Las escaleras que sirvan a diversos usos previstos cumplirán en todas las plantas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a cada uno de ellos.

Todas las escaleras del proyecto son exteriores.

Escaleras							
Sector	**Escalera**	**Sentido evacuación**	**Altura evacuación (m)**	**Protección**	**Vest. Indep.**	**Anchura (m)**	**Ventilación**
S1	Salida a jardín 1	Desc.	2,77	NP	No	3,50	Esc. exterior
S2	Graderíos	Desc.	3,27	NP	No	>1,20	Esc. exterior
S4	Salida a jardín 2	Desc.	2,77	NP	No	3,50	Esc. exterior
S5	Plataforma (x4)	Desc.	2,98	NP	No	1,50	Esc. exterior

4.3. Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como salida de planta o edificio serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en la zona a evacuar o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado desde el cual provenga dicha evacuación. Todas las puertas abrirán en el sentido de la evacuación.

4.4. Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA".

Se disponen señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas.

En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

4.5. Control del humo de incendio

No es necesaria la instalación de un sistema de control del humo de incendio en el proyecto.

4.6. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

No se precisa en el proyecto ninguna zona de refugio. Todo origen de evacuación situado en una zona accesible dispone de un itinerario accesible hasta alguna de las salidas. En el caso del Edificio Escuela, existen dos itinerarios accesibles hasta el exterior.

5. SECCIÓN SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

5.1. Dotaciones de instalaciones de protección contra incendios

La exigencia de disponer de instalaciones de detección, control y extinción del incendio viene recogida en la Tabla 1.1 de esta Sección en función del uso previsto, superficies, niveles de riesgo, etc.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el apartado 3.1. de la Norma, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre) y disposiciones complementarias, y demás reglamentación específica que le sea de aplicación.

Instalaciones de protección					
Sector	**Extintores portátiles (1)**	**B.I.E (2)**	**Columna seca**	**Detección y alarma**	**Extinción automática**
S1	Sí	Sí (1)	No	Sí (3)	No
S2	Sí	Sí (1)	No	Sí (3)	No
S3	Sí	Sí (1)	No	Sí (3)	No
S4	Sí	Sí (1)	No	Sí (3)	No
S5	Sí	Sí (1)	No	Sí	No

(1) Los extintores se ubicarán cada 15m. Al lado del espacio donde se sitúa el cuadro eléctrico en el distribuidor del zócalo de instalaciones se colocarán de tipo CO_2 y en el resto de los casos serán extintores P. P.

(2) Atendiendo a la normativa, ningún sector supera los 2000m^2, pero por seguridad, se entienden todos los ámbitos como un conjunto y se realiza la instalación de B.I.E. Siempre encontraremos estas mangueras a una distancia máxima de 5 metros de las puertas de salida. La distancia máxima entre BIE's será de 25m. La altura a la que debe estar instalado es siempre de 1,50 metros para ser accesible a cualquier persona adulta. Además, se dispondrá de una señal luminiscente en el lugar donde se encuentra el BIE en caso de caída de la corriente eléctrica.

(3) En los casos señalados no es necesaria esta instalación de un sistema de detección y alarma según las exigencias de la norma, pero ya que en el sector S5 sí lo es (la superficie construida excede los 500m^2), se amplía la instalación al resto de sectores. La central de alarma se ubica en uno de los almacenes del espacio de recepción del Edificio Escuela.

5.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores y pulsadores manuales de alarma) se deben señalizar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- 420 x 420 de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

6. SECCIÓN SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

6.1. Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de esta Sección, deben cumplir las condiciones que se establecen en el apartado 1.1 de esta Sección. El Camino de la Alfranca (camino de la ribera) cumple las condiciones de 3,5m de anchura mínima libre; 4,5m de altura mínima libre; y se considera que la capacidad portante de dicho vial es al menos de 20Kn/m^2.

6.2. Entorno de los edificios

No existe en el proyecto una altura de evacuación mayor que 9m, por lo que las condiciones del apartado 1.2 no son requeridas.

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De ahí que se dispongan en el proyecto de trazados ortogonales que rompen con el diseño curvilíneo del jardín, y que permiten el acercamiento de los vehículos de bomberos. En estos puntos se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras de acceso a las fachadas.

6.3. Accesibilidad por fachada

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado anterior disponen de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Las condiciones que deben cumplir dichos huecos están establecidas en el apartado 2 de esta sección.

Se comprueba que los huecos del Edificio Escuela (S5) cumplen con todas las condiciones exigidas:

Condiciones de los huecos			
Altura del alféizar (m)	**Dimensión horizontal (m)**	**Dimensión vertical (m)**	**Distancia máx. entre huecos consecutivos**
0,30 (<1,20)	2,82 (>0,80)	2,60 (>1,20)	12,40 (<25)

7. SECCIÓN SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

7.1. Resistencia al fuego de elementos estructurales principales

La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas, soportes y tramos de escaleras que sean recorrido de evacuación, salvo que sean escaleras protegidas), es suficiente si:

- alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1 de esta Sección, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura (en la Tabla 3.2 de esta Sección si está en un sector de riesgo especial) en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio;
- soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B.

Requisitos elementos estructurales principales					
Sector	**Uso**	**Muros / pilares**	**Losas y forjados**	**Cubiertas**	**Estabilidad al fuego de los elementos estructurales**
S1	Pública concurrencia (vestuarios)	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R60
S2	Locales riesgo bajo (instalaciones)	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R90
S3	Pública concurrencia (talleres)	Acero	Hormigón	Hormigón	R60
S4	Pública concurrencia (escuela)	Madera	Hormigón	Acero	R90[(1)]

(1) Las estructuras de cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no excedan de 28m, así como los soportes que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores. Esto se produce en el caso de la cubierta ventilada de acero del Edificio Escuela.

7.2. Determinación de la resistencia al fuego de elementos estructurales secundarios

En el Anejo C se establece la resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado. Para el proyecto se consultarán los apartados de losas macizas y forjados unidireccionales.

En el Anejo E se establece la resistencia al fuego de las estructuras de madera. Para el proyecto se consultarán los apartados de vigas, soportes y uniones protegidas y no protegidas.

JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DB-SUA | Seguridad de Utilización y Accesibilidad

Objeto

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad, reduciendo a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como el facilitar el acceso y la utilización no discriminada, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

Ámbito de aplicación

Este documento se aplica a la obra del proyecto de edificación completo, así como a los elementos del entorno del edificio a los que les son aplicables sus condiciones.

1. DB-SUA 1 | Seguridad frente al riesgo de caidas

1.1. Resbaladicidad de suelos

Atendiendo a la Tabla 1.2 de esta sección se especifican dos clases de suelo según su resbaladicidad para el proyecto:

- Espacios de Pública concurrencia (Edificio Escuela y Talleres) Clase 1 $15<R_d\leq35$
- Accesos y baños Clase 2 $35<R_d\leq45$

Los espacios de Talleres y Vestuarios, junto con todos los cuartos húmedos del proyecto, tienen un acabado de resina Durasil Microdur, de gran adherencia.

Los espacios del Edificio Escuela, así como los accesos, poseen un acabado de suelo laminado PERGO Roble Natural Tablón, que certifica su resistencia al deslizamiento según la norma EN13893.

1.2. Discontinuidades en el pavimento

El proyecto no presenta ninguna de las discontinuidades citadas en este apartado.

1.3. Desniveles

Protección de los desniveles

En todas las zonas en las que se producen desniveles se proyectan barreras de protección que se encuentran definidas en el plano de carpinterías.

Características de las barreras de protección

Las barandillas proyectadas para el espacio del talud, y que se pueden ver detalladamente en los planos de carpintería, son de dos tipos, y amas poseen una altura de 1m de altura y salvan una diferencia de cota de 2,80m respecto al jardín y de 3,30m respecto a los patios del talud.

1.4. Escaleras y rampas

Escaleras de uso general

Se diferencian en este apartado tres escaleras distintas, todas ellas de tramos rectos:

- Escalera de acceso al talud:
  Los peldaños de esta escalera poseen una huella de 33cm y contrahuella de 17cm, cumpliendo la relación exigida. Esta escalera se desarrolla en tres tramos rectos de más de 3 peldaños, salvando el más largo de ellos una altura de 1,75m. La anchura útil de los tramos, así como de las mesetas es de 3,30m. Posee pasamanos en el lado exterior.
- Escalera de evacuación Edificio Escuela:
  Los peldaños de esta escalera poseen una huella de 28cm y contrahuella de 17cm, cumpliendo la relación exigida. Esta escalera se desarrolla en dos tramos rectos de 9 peldaños, salvando cada uno de ellos una altura de 1,50m. La anchura útil de los tramos, así como de las mesetas es superior a 1m, siendo de 1,70m y 1,12m respectivamente. Posee pasamanos a ambos lados.
- Escalera de acceso a la plataforma:
  Se trata de un tipo de escalera pequeña que salva la diferencia de cota que existe entre el jardín y la plataforma del porche. Los peldaños de la misma poseen una huella de 30cm y contrahuella de 19cm, cumpliendo la relación exigida. Esta escalera se desarrolla en un único tramo recto, de tres peldaños, salvando la altura de 57cm. La anchura útil de la misma es de 1,30m y no dispone de meseta. A pesar de superar la altura máxima de 55cm, no se considera necesario disponer de pasamanos.

Rampas de uso general

- Rampa de acceso al talud:
  Se trata de un elemento que conecta el talud directamente con el punto de entrada al proyecto, mediante un trazado curvo de gran longitud. Se trata de un objeto escultórico y de gran singularidad del proyecto. La rampa posee una anchura de 2,75m en todo su recorrido, excepto en el inicio de la misma, cuya anchura aumenta progresivamente hasta los 7,60m.
  Se disponen de tres tramos, el primero de mayor longitud y los dos segundos idénticos. Estos últimos presentan una longitud de 13m, medidos desde el lado más desfavorable. El primer tramo, de 25m de longitud no cumple la distancia máxima de 15m, pero considerando su pendiente inferior al 6%, y la seguridad del elemento en su conjunto, se decide necesario su actual diseño. Las dos mesetas intermedias poseen una longitud de 2,85m, superior a 1,50m mínimo.
  Puesto que salva una altura mayor de 55cm, se disponen de pasamanos a ambos lados de la misma.
- Rampas de acceso a la plataforma:
  Existen dos tipos según sus dimensiones, pero todas cumplen las condiciones mínimas de seguridad. Todas presentan una longitud de 3m, siendo su anchura variable según dos tipos de rampa, de 4m y 3m. La pendiente de estas dos rampas cumple la pendiente máxima para rampas accesibles con longitud igual o inferior a 3m de 10%. A pesar de salvar una altura mayor de 55cm (57cm), como ocurre en el caso de las escaleras de acceso a la plataforma, no se considera necesario disponer de pasamanos en estas rampas.

1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

Los únicos casos que pueden plantear dificultad son las ventanas del Edificio Escuela, al estar situadas elevadas en planta primera. Estas superficies acristaladas son accesibles desde el

exterior con facilidad (patios). Será necesario un elemento de apoyo para permitir la limpieza desde el interior de estos elementos.

2. DB-SUA 2 | Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento

2.1. Impacto

Impacto con elementos fijos

Todas las alturas libres son superiores a 2,20m marcados por la norma. Las alturas libres más limitadas son las de las aulas – taller (2,50m) y las del espacio de porche en planta baja (2,30m). No existen elementos salientes que supongan riesgo de impacto.

Impacto con elementos practicables

Las puertas de vaivén de los accesos al edificio son de vidrio, así como las que conectan los distintos ámbitos del proyecto a excepción de los aularios, catering y sala polivalente, permitiendo ver la aproximación de personas desde el lado opuesto.

En el caso de las puertas de madera, se disponen de tirados fácilmente identificables y se crean contrastes entre la parte fija (vidrio con lamas de madera) y la parte abatible (puerta de madera maciza) de dichas fachadas interiores.

Impacto con elementos frágiles

Todas las superficies vidriadas cumplen las condiciones establecidas por la norma UNE EN 12600:2003.

Impacto con elementos suficientemente perceptibles

Tanto los huecos de fachada como las puertas de vidrio de los accesos y de la zona de talleres disponen de cercos y tiradores que permiten identificarlos con facilidad.

3. DB-SUA 3 | Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

3.1. Aprisionamiento

Todas las puertas que poseen dispositivos de bloqueo disponen de accionamientos para poder abrirse desde su interior.

4. DB-SUA 4 | Seguridad frente al riesgo causado por iluminación adecuada

4.1. Alumbrado normal en zonas de circulación

Las zonas exteriores de circulación y los accesos contarán con una iluminación mínima de 20 lux; y las zonas interiores con 100 lux.

4.2. Alumbrado de emergencia

El proyecto dispone de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra iluminación suficiente para permitir la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio en condiciones de seguridad, evitando situaciones de pánico y permitiendo

la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos de medios de extinción existentes. Ver disposición de alumbrado de emergencia en planos de instalaciones de incendios y electricidad. Estas luminarias se situarán a 2,30m por encima del nivel del suelo y estarán alimentadas por el grupo electrógeno en caso de fallo de la red eléctrica.

5. DB-SUA 5 | Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

Esta sección no es de aplicación a este proyecto.

6. DB-SUA 6 | Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Esta sección no es de aplicación a este proyecto.

7. DB-SUA 7 | Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Los trazados por los que circularán los automóviles o la maquinaria agrícola se ha realizado en condiciones de seguridad respecto a la posición del edificio, tanto su recorrido como su aparcamiento.

8. DB-SUA 8 | Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Esta sección no es de aplicación a este proyecto.

9. DB-SUA 9 | Accesibilidad

4.1. Condiciones de accesibilidad

Condiciones funcionales

El proyecto es accesible al ámbito de la plataforma y de los espacios de Talleres y Vestuarios desde la cota de acceso al recinto, en el camino de la ribera.

Al Edificio Escuela, situada en planta primera, puede accederse por medio de escaleras situadas en cada uno de los brazos del edificio desde las plataformas; o a través de la gran rampa o las escaleras de acceso al talud.

Tanto en el ámbito del Edificio Escuela, como en los espacios de Talleres y Vestuarios se dotan de cuartos de baño accesibles y debidamente señalizados (dos en el primer caso y uno en el segundo).

JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DB-HS | Salubridad

1. DB-HS 3 | Calidad del aire interior. Instalación de ventilación

1.1. Objeto

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de salubridad, más en concreto en este documento para satisfacer el requisito básico de calidad de aire interior.

1.2. Ámbito de aplicación

Al tratarse de un proyecto con usos distintos al de residencial vivienda se aplicarán a este efecto las exigencias establecidas en el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios). De este documento se aplicará a este punto la Instrucción Técnica 1.1.4.2, Exigencia de calidad del aire interior, que enuncia que también se considera válido lo establecido en la norma UNE-EN 13779.

1.3. Caracterización y cuantificación de las exigencias

Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios (IT 1.1.4.2.2)

Se establece una clasificación, para cada uno de los usos del proyecto, de la calidad del aire que se debe conseguir. En este caso la totalidad de los espacios para el público se corresponde con una calidad de aire buena (IDA 2).

Caudal mínimo del aire exterior de ventilación (IT 1.1.4.2.3)

Atendiendo al primero de los métodos que expone la norma, método indirecto de caudal de aire exterior por persona. Se obtienen los valores de caudal del aire exterior que son precisos en cada uno de los espacios con los datos de la Tabla 1.4.2.1. Se considera que está prohibido fumar en todos los espacios.

Caudal de aire exterior para ventilación

Tipo de espacio	Calidad de aire interior (IDA)	Caudal de aire exterior ($dm^3/s \cdot persona$)
Oficinas, aulas, biblioteca, sala de estudio	IDA 2 (aire de buena calidad)	12,50
Sala polivalente, cátering, hall	IDA 3 (aire de calidad media)	8,00

Filtración del aire exterior mínimo de ventilación (IT 1.1.4.2.4)

El aire exterior de ventilación se introduce debidamente filtrado. El tipo de filtración viene determinado por la calidad del aire exterior (ODA), que según el Documento Técnico de Instalaciones en la Edificación (DTIE 2.05), *Calidad del aire exterior: mapa de ODAs de las principales capitales de provincia de España*, lo califica en este entorno de ODA 1 (aire puro que puede contener partículas sólidas de forma temporal).

Ilustración I_Mapa de la red de vigilancia de la contaminación atmosférica de la ciudad de Zaragoza. DTIE 2.05, *Calidad del aire exterior: mapa de ODAs de las principales capitales de provincia*. Atecyr.

Según esta clasificación y atendiendo a la Tabla 1.4.2.5 del documento se obtiene la necesidad de los siguientes filtros:

Clases de filtración		
Tipo de espacio	**IDA**	**Filtros**
Oficinas, aulas, biblioteca, sala de estudio	IDA 2	F6/F8
Sala polivalente, cátering, hall	IDA 3	F6/F7

Se emplean prefiltros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como alargar la vida útil de los filtros finales. Los prefiltros se instalan en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento, así como en la entrada del aire de retorno. Los filtros finales se instalan después de la sección de tratamiento. La calificación de F6-F8 se corresponde con filtros finos de gama media-alta.

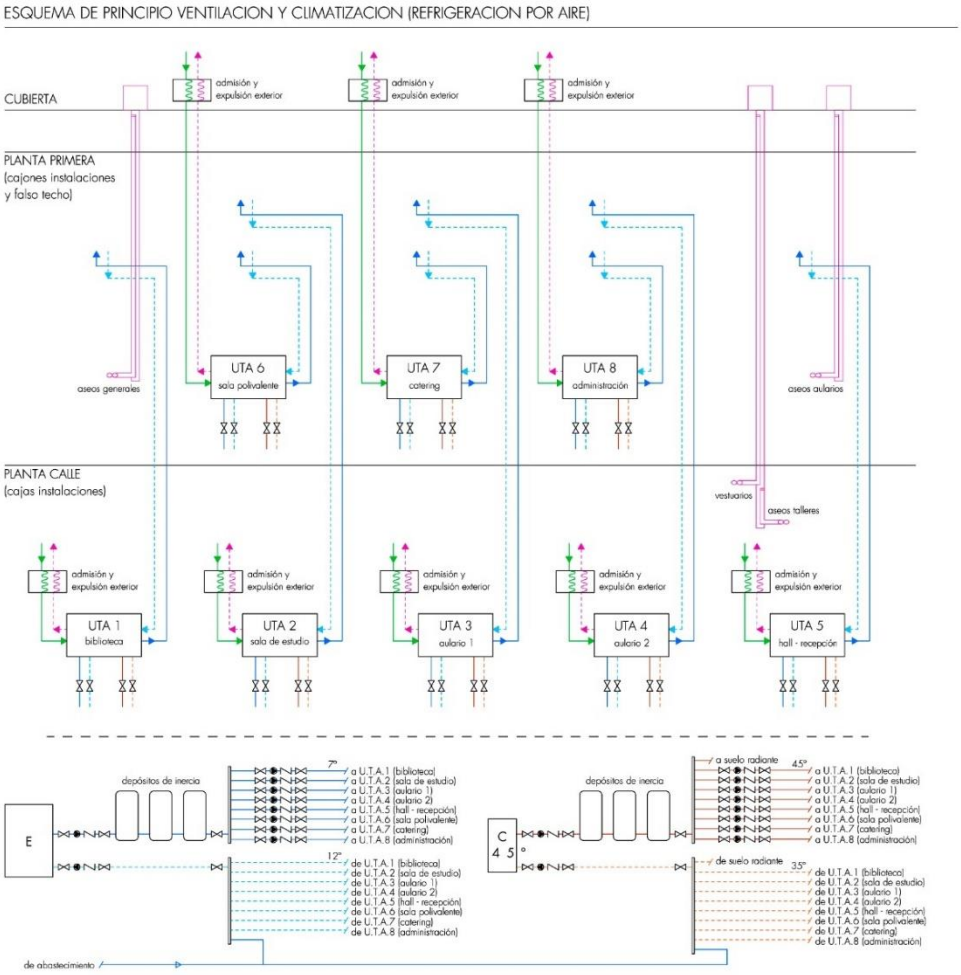
Aire de extracción (IT 1.1.4.2.5)

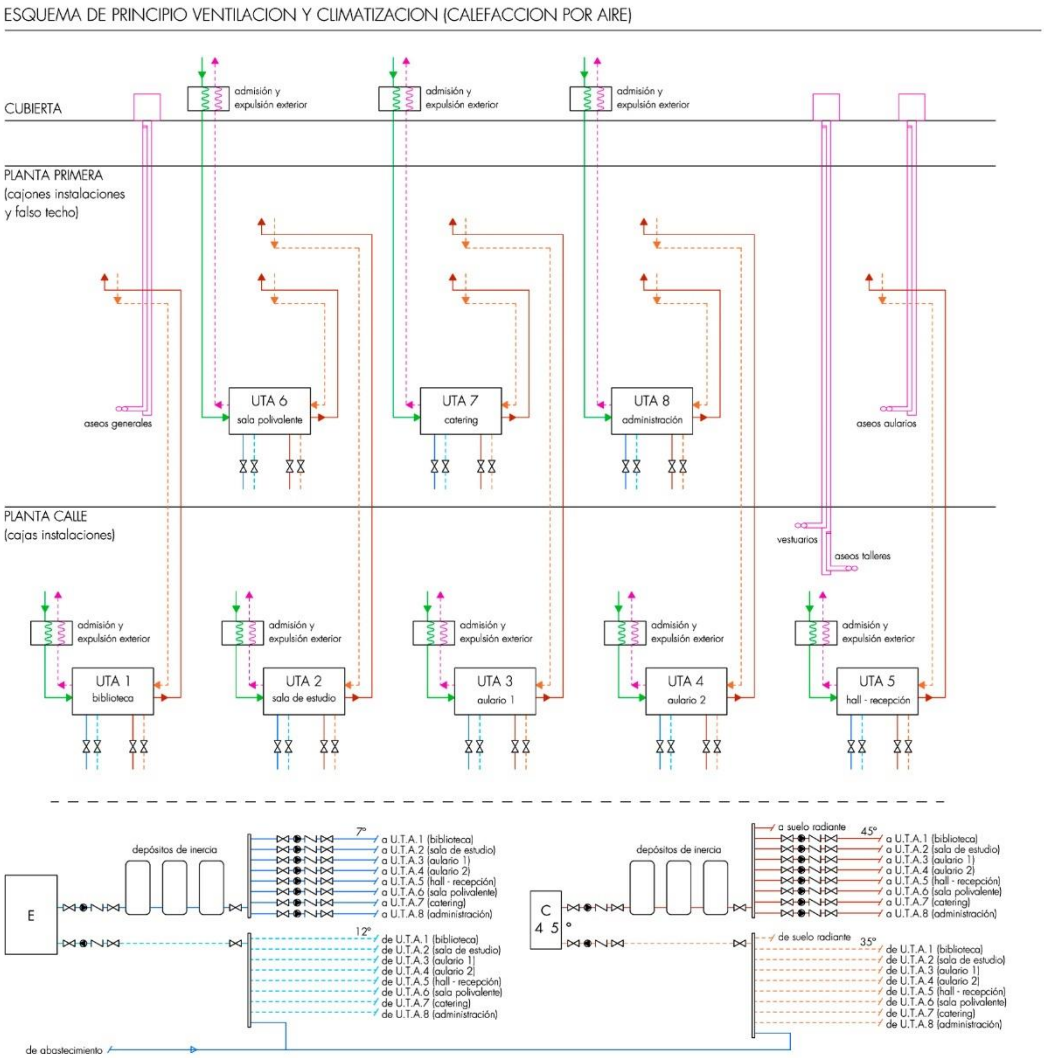
Según el uso del local se realiza una clasificación del aire de extracción. Este aire que se retira de los espacios interiores del edificio se podrá o no reutilizar según su procedencia.

Aire de extracción y posibilidad de recirculación		
Tipo de espacio	**Categoría de aire de extracción**	**Recirculación**
Oficinas	AE 1 (bajo nivel de contaminación)	Admisible para todo tipo de locales
Espacio uso público	AE 1 (bajo nivel de contaminación)	Admisible para todo tipo de locales
Aulas	AE 1 (bajo nivel de contaminación)	Admisible para todo tipo de locales
Biblioteca	AE 1 (bajo nivel de contaminación)	Admisible para todo tipo de locales
Sala de estudio	AE 1 (bajo nivel de contaminación)	Admisible para todo tipo de locales
Sala polivalente	AE 1 (bajo nivel de contaminación)	Admisible para todo tipo de locales
Cátering	AE 1 (bajo nivel de contaminación)	Admisible para todo tipo de locales
Almacenes / Aseos	AE 2 (moderado nivel de contaminación)	Admisible únicamente para locales de servicio
Talleres	AE 4 (muy alto nivel de contaminación)	No admisible

El caudal de aire de extracción de locales de servicio será como mínimo de 2 $dm^3/s \cdot m^2$.

1.4. Diseño





La instalación de climatización parte de las centrales de producción de frío y calor. La planta enfriadora instalada en uno de los cuartos de instalaciones del zócalo del talud en la planta baja es la encargada de producir el agua fría mediante el consumo de energía eléctrica para refrigeración. La caldera de gas natural, la misma que alimenta el circuito del suelo radiante y que se aloja en el otro zócalo, es la encargada de producir calor. Desde los depósitos de inercia de las centrales se alimenta, mediante los grupos motobomba, a las ocho Unidades de Tratamiento de Aire del proyecto, todas destinadas a climatizar la escuela situada en la planta primera. Todas las UTA's producen tanto aire frío, en verano, como caliente, en invierno. El motivo principal de proyectar ocho unidades diferentes es la diferencia de franja horaria de uso y el distinto grado de ocupación de las distintas estancias, puesto que parece más lógico jerarquizar un gasto climático acorde al grado de utilización de cada ámbito del edificio. La instalación de climatización parte de las centrales de producción de frío y calor. La planta enfriadora instalada en uno de los cuartos de instalaciones del zócalo del talud en la planta baja es las distintas estancias, puesto que parece más lógico jerarquizar un gasto climático acorde al grado de utilización de cada ámbito del edificio.

El agua caliente y el agua fría llega a las UTA's, lo que permitirá, según sea necesario, enfriar o calentar el aire que se introduce a las estancias. Estos circuitos de agua poseen un retorno que

vuelve respectivamente a su central de producción, formando un circuito cerrado.

Las Unidades de Tratamiento introducen aire del exterior, tomándolo a través de las chimeneas de ventilación de la cubierta en el caso de las UTA's 2,7 y 8 al situarse en la planta primera; y a través del muro de gaviones y de las cajas de instalaciones ventiladas en el caso del resto de UTA's, que se alojan en el zócalo de instalaciones y en las salas de instalaciones del espacio de porche en planta baja. Todas las UTA's se encuentran protegidas del viento, el calentamiento por incidencia solar y la entrada de agua. La expulsión de aire viciado se produce en los mismos espacios garantizando que las aperturas estén lo suficientemente distantes y con orientaciones distintas para evitar que se vuelva a introducir ese mismo aire. Además, todas disponen de un recuperador de energía, consiguiendo una mayor eficiencia energética.

Dado que el espacio de cátering comparte la Unidad de Tratamiento de Aire con una parte del espacio de circulación general, se colocan los filtros que requiere el segundo de los espacios por exigir este una calidad de aire superior.

Los conductos de aire, por los que circulará indistintamente aire frío o caliente según la época del año, parten de estas unidades hasta los puntos de impulsión y regresan desde los puntos de retorno a las mismas. Dado que la extracción en cuartos húmedos se realiza independientemente con sistemas mecánicos de extracción este aire se puede recircular.

Los conductos de aire se distribuyen por el falso techo de la planta baja desde cada una de las UTA's, y desde allí, a través de patinillos verticales situados en el interior de los armarios, se conduce el aire hasta los cajones de instalaciones, situados encima de dichos armarios en los laterales de las naves. Estos cajones suponen patinillos horizontales que permiten cubrir toda la longitud del ámbito en el que se sitúan. Se proyectan difusores lineales (en dichos cajones de instalaciones) y rejillas de retorno (en la parte baja de los armarios) en toda la longitud del ámbito que cubre cada instalación de aire, de manera que se posibilita una dispersión y recogida del aire climatizado controlada y correcta para el tipo de espacio diseñado. Además, como ya se ha mencionado, se proyecta la extracción mecánica independiente de los cuartos de baños y vestuarios en ambas plantas.

1.5. Dimensionado U.T.A. y conductos de aire

A la hora de dimensionar las distintas U.T.A. del proyecto debemos tener en cuenta que el sistema seleccionado implica la producción de frío, la producción de calor y la ventilación de las estancias sobre las que va a actuar cada U.T.A.

En primer lugar, obtenemos los caudales de ventilación Q_V para las ocho unidades de tratamiento en función de la superficie de las mismas y según el uso docente del proyecto:

Caudal de aire exterior para ventilación					
Tipo de espacio	**Superficie (m^2)**	**Caudal (m^3/h)**	**Tipo de espacio**	**Superficie (m^2)**	**Caudal (m^3/h)**
Q_{V1} (Biblioteca)	127,50	380,97	**Q_{V5} (Hall-rece**	268,30	801,68
Q_{V2} (Sala de estudio)	170,50	509,45	**Q_{V6} (Sala poliv**	177,25	529,62
Q_{V3} (Aulario 1)	155,65	465,08	**Q_{V7} (Cátering)**	93,00	277,88
Q_{V4} (Aulario 2)	155,65	465,08	**Q_{V8} (Administ**	206,50	617,02

En segundo lugar, debemos calcular los caudales de climatización Q_C, para una potencia de 100w, en función de la expresión:

$$mc = \frac{\mathrm{P} \cdot \mathrm{S}}{\mathrm{cp} \cdot \Delta \mathrm{T}}$$

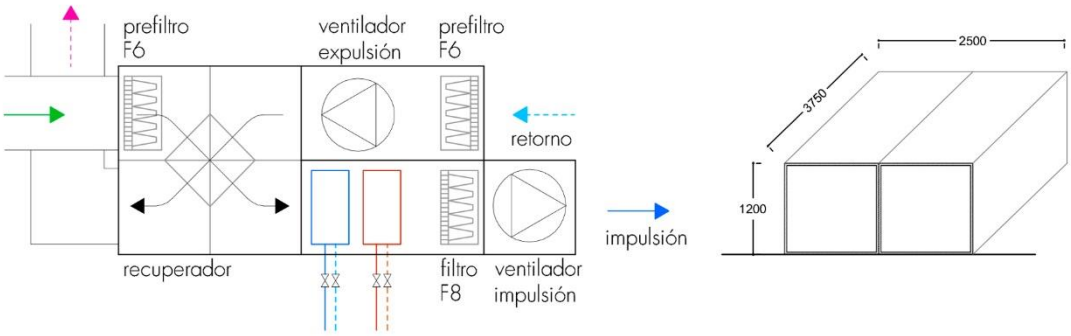
Obtenemos así los siguientes caudales de climatización:

Caudal de aire exterior para climatización					
Tipo de espacio	**Superficie (m^2)**	**Caudal (m^3/h)**	**Tipo de espacio**	**Superficie (m^2)**	**Caudal (m^3/h)**
Q_{V1} (Biblioteca)	127,50	4334,93	**Q_{V5} (Hall-rece**	268,30	9036,79
Q_{V2} (Sala de estudio)	170,50	6067,88	**Q_{V6} (Sala poliv**	177,25	6155,61
Q_{V3} (Aulario 1)	155,65	5434,87	**Q_{V7} (Cátering)**	93,00	2764,30
Q_{V4} (Aulario 2)	155,65	5434,87	**Q_{V8} (Administ**	206,50	7402,45

Finalmente, obtenemos los caudales de ventilación Q_V para las ocho unidades de tratamiento en función de la superficie de las mismas y según el uso docente del proyecto:

Selección conductos de aire					
Tipo de espacio	**Caudal total (m_C)**	**Conducto. Sección rectangular [alto (cm) x ancho (cm)]**	**Tipo de espacio**	**Caudal total (m_C)**	**Conducto. Sección rectangular [alto (cm) x ancho (cm)]**
Biblioteca	4715,90	44 x 44	**Hall-recepción**	9838,47	44 x 62
Sala de estudio	6577,33	44 x 54	**Sala polivalente**	6685,23	44 x 52
Aulario 1	5899,95	44 x 50	**Cátering**	3042,18	34 x 44
Aulario 2	5899,95	44 x 50	**Administración**	8019,47	44 x 58

A partir de los caudales totales (ventilación + climatización), se debe realizar el predimensionado de las unidades de tratamiento de aire (U.T.A.). Como ejemplo, se han calculado los U.T.A. de los Aularios obteniéndose el siguiente esquema de funcionamiento y dimensiones:



2. DB-HS 4 | Suministro de agua. Instalación de abastecimiento de agua

1.1. Objeto

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de salubridad, más en concreto en este documento para satisfacer el requisito básico de suministro de agua.

1.2. Ámbito de aplicación

Se aplica del mismo modo, conforme a lo establecido en el documento indicado, a los dos ámbitos que integran el proyecto.

1.3. Caracterización y cuantificación de las exigencias

Calidad del agua

Se cuenta con una acometida de 40 metros columna de agua (400kPa) de la red general de abastecimientos (red mallada con ramificaciones en los extremos) que cumple con lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Protección contra retornos

Se disponen sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en cada una de las siguientes situaciones:

- Después del contador general
- En la base de cada uno de los montantes ascendentes
- Antes de calderas, intercambiadores y paneles solares
- Antes de los aparatos de refrigeración y climatización

Antes de cada válvula antirretorno se dispondrá de un grifo de vaciado de modo que se permita vaciar cualquier tramo de la red.

Condiciones mínimas de suministro

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

Condiciones mínimas de suministro					
Tipo de aparato	**Núm.**	**Caudal instantáneo mín. AF (dm^3/s)**	**Total AF (dm^3/s)**	**Caudal instantáneo mín. ACS (dm^3/s)**	**Total ACS (dm^3/s)**
Lavamanos	35	0,05	1,75	0,03	1,05
Ducha	12	0,20	2,4	0,10	1,20
Inodoro con fluxor	15	1,20	18	-	-
Fregadero doméstico	5	0,20	1	0,10	0,50
Grifo aislado	1	0,15	0,15	0,10	0,10
			23,30		2,85

Con la tabla comprobamos que el caudal que requiere nuestro edificio es de:

- 23,30 dm^1/s para agua fría
- 02,85 dm^3/s para agua caliente sanitaria

En los puntos de consumo siempre se respetará una presión mínima de 100kPa en los

puntos de consumo (150 para fluxores y calentadores) y una presión máxima de 500kPa. Así mismo la temperatura del agua caliente sanitaria estará en estos puntos a una temperatura entre 50°C y 65°C.

Mantenimiento

Los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como grupo de presión, los sistemas de tratamiento de aguas o el contador, se instalan en locales de dimensiones adecuadas para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento.

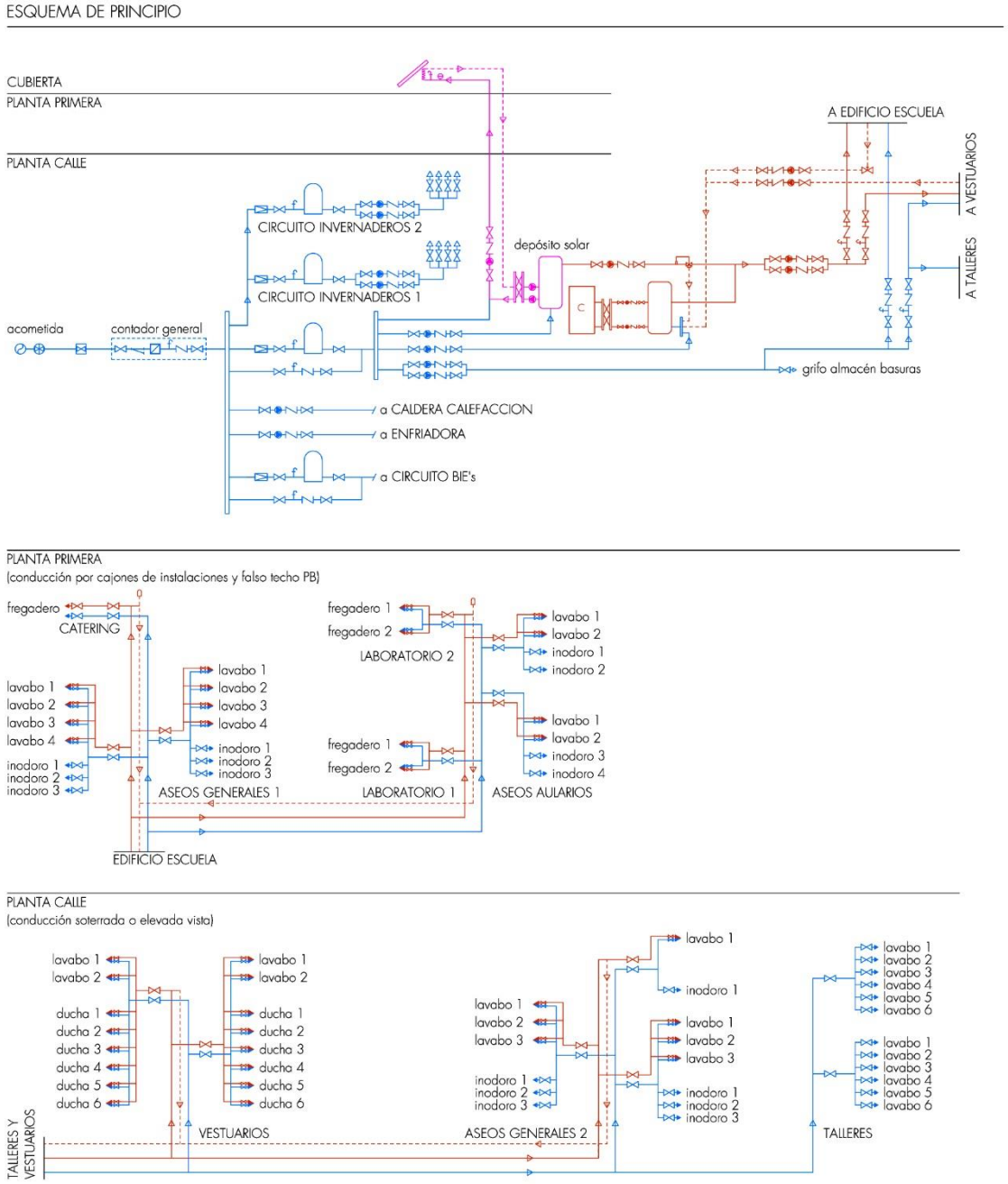
Las redes de tuberías se diseñan para ser accesibles para su mantenimiento y reparación, en cajones de instalaciones y falsos techos registrables, así como arquetas y registros para los que no lo son.

Ahorro de agua

En la red de agua caliente sanitaria se dispone de una red de retorno en todos aquellos tramos en los que la tubería de ida al punto de consumo más alejado es igual o mayor que 15 m.

En todos los aseos comunes del edificio, tanto los que se encuentran en la zona de la escuela como los de los vestuarios, los aparatos disponen de dispositivos de ahorro de agua (inodoros y lavamanos con fluxor).

1.4. Diseño



Se precisa de una instalación muy sencilla que apenas sirva a varios aseos de uso público y unos simples elementos en la zona de laboratorios y catering en la primera planta, como, en una zona de vestuarios y aseos, junto con otros elementos en la zona de talleres en la planta baja. Para satisfacer sus necesidades se opta por una instalación centralizada tanto de agua fría como de agua caliente sanitaria, así se optimiza el espacio y se favorecen los coeficientes de simultaneidad estimados por el código técnico, obteniéndose un rendimiento más elevado. La instalación de agua caliente sanitaria se basa en un sistema de placas solares y una caldera de apoyo que funcionaría sólo cuando el sistema de placas no fuera suficiente para calentar el agua a una temperatura considerable de unos 60-80°C.

El circuito comienza en la derivación que parte de la acometida y que encuentra su contador

general en un armario registrable en la fachada del edificio, en el que además se encuentra una llave de corte general, un filtro, un grifo de vaciado, una válvula antirretorno y una última llave de corte. Este agua fría se utiliza tanto para el llenado de los circuitos primarios de las placas solares y la caldera como para el circuito secundario de ambos aparatos y el suministro de agua corriente (tras pasar por el grupo de presión y las válvulas reguladoras que se precisan en algunos casos concretos).

La producción de agua caliente, como ya se ha podido prever, se efectúa en un depósito que almacena el agua que llega de la acometida y que conecta con las placas solares dispuestas en la cubierta de la pérgola de acceso al invernadero de ventas, calentando dicho agua según la incidencia de la luz solar en ellas. Si la temperatura alcanzada por el agua del depósito supera los 60°C se conduce directamente a las derivaciones, pero en caso de que la válvula de control detecte una temperatura inferior, el agua pasa a un depósito de apoyo que depende de la caldera la cual se encargaría de calentarla hasta una temperatura adecuada para su distribución y uso. Las derivaciones y montantes discurrirían paralelas a las de agua fría y por encima de éstas en los tramos horizontales para evitar las pérdidas caloríficas y siempre a una distancia de 4 cm.

Además, este circuito es un circuito cerrado, por poseer una red de retorno que evita las pérdidas de calor y asegura el adecuado estado de su temperatura en todo el circuito y en los puntos de consumo cada vez que un usuario precisa su demanda. Este circuito posee un sistema de bombeo (dos bombas colocadas una en la dirección de distribución y otra en la de retorno) para conseguir que el agua siempre se encuentre en movimiento en su interior.

Toda la instalación de fontanería y agua caliente sanitaria se efectúa con tuberías de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004. Este material posee una amplia gama de diámetros disponibles y es de fácil colocación, siendo compatible para ambos usos.

1.5. Dimensionado

El procedimiento a seguir para el dimensionado de la red de abastecimiento de agua será el siguiente:

- se obtendrá primero el caudal máximo
- con el coeficiente de simultaneidad
- se obtendrá el caudal de cálculo
- se escoge la velocidad
- se escoge el diámetro
- se comprueba la presión

Determinación del caudal máximo, Q_t

Ya se ha obtenido con anterioridad el caudal mínimo según la Tabla 2.1 del documento, cuyos resultados han sido los siguientes:

- 23,30 dm^3/s para agua fría
- 02,85 dm^3/s para agua caliente sanitaria

Se procede ahora a hacer un desglose según las montantes y derivaciones que sirven a cada uno de los puntos de consumo.

Instalaciones_Cuarto de basuras					
Tipo de aparato	**Num.**	**Caudal instantáneo mín. AF (dm^3/s)**	**Total AF (dm^3/s)**	**Caudal instantáneo mín. ACS (dm^3/s)**	**Total ACS (dm^3/s)**
Grifo aislado	1	0,15	0,15	0,10	0,10
			0,15		0,10

Talleres_Vestuarios (x2)					
Tipo de aparato	**Num.**	**Caudal instantáneo mín. AF (dm^3/s)**	**Total AF (dm^3/s)**	**Caudal instantáneo mín. ACS (dm^3/s)**	**Total ACS (dm^3/s)**
Lavamanos	2	0,05	0,10	0,03	0,06
Ducha	6	0,20	1,20	0,10	0,60
			1,30		0,66

Talleres_Aseos generales (x2)					
Tipo de aparato	**Num.**	**Caudal instantáneo mín. AF (dm^3/s)**	**Total AF (dm^3/s)**	**Caudal instantáneo mín. ACS (dm^3/s)**	**Total ACS (dm^3/s)**
Lavamanos	3	0,05	0,15	0,03	0,09
Inodoro con fluxor	2	1,25	2,50	-	-
			2,65		0,09

Talleres_Aseo minusválidos					
Tipo de aparato	**Num.**	**Caudal instantáneo mín. AF (dm^3/s)**	**Total AF (dm^3/s)**	**Caudal instantáneo mín. ACS (dm^3/s)**	**Total ACS (dm^3/s)**
Lavamanos	1	0,05	0,05	0,03	0,03
Inodoro con fluxor	1	1,25	1,25	-	-
			1,30		0,03

Talleres_Aulas (x2)					
Tipo de aparato	**Num.**	**Caudal instantáneo mín. AF (dm^3/s)**	**Total AF (dm^3/s)**	**Caudal instantáneo mín. ACS (dm^3/s)**	**Total ACS (dm^3/s)**
Lavamanos	6	0,05	0,30	0,03	0,18
			0,30		0,18

Recepción_Aseos generales (x2)					
Tipo de aparato	**Num.**	**Caudal instantáneo mín. AF (dm^3/s)**	**Total AF (dm^3/s)**	**Caudal instantáneo mín. ACS (dm^3/s)**	**Total ACS (dm^3/s)**
Lavamanos	4	0,05	0,20	0,03	0,12
Inodoro con fluxor	3	1,25	3,75	-	-
			3,95		0,12

Catering_Cocina					
Tipo de aparato	**Num.**	**Caudal instantáneo mín. AF (dm^3/s)**	**Total AF (dm^3/s)**	**Caudal instantáneo mín. ACS (dm^3/s)**	**Total ACS (dm^3/s)**
Fregadero doméstico	1	0,20	0,20	0,10	0,10
			0,20		0,10

Espacio docente_Laboratorio 1					
Tipo de aparato	**Num.**	**Caudal instantáneo mín. AF (dm^3/s)**	**Total AF (dm^3/s)**	**Caudal instantáneo mín. ACS (dm^3/s)**	**Total ACS (dm^3/s)**
Lavamanos	2	0,05	0,10	0,03	0,06
			0,10		0,06

Espacio docente_Aseos generales (x2)					
Tipo de aparato	**Num.**	**Caudal instantáneo mín. AF (dm^3/s)**	**Total AF (dm^3/s)**	**Caudal instantáneo mín. ACS (dm^3/s)**	**Total ACS (dm^3/s)**
Lavamanos	2	0,05	0,10	0,03	0,06
Inodoro con flúxor	2	1,25	2,50	-	-
			2,60		0,06

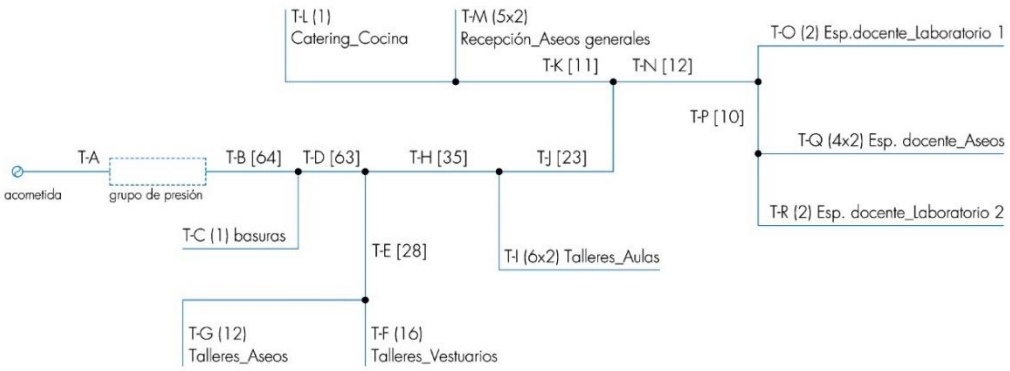
Espacio docente_Laboratorio 2					
Tipo de aparato	**Num.**	**Caudal instantáneo mín. AF (dm^3/s)**	**Total AF (dm^3/s)**	**Caudal instantáneo mín. ACS (dm^3/s)**	**Total ACS (dm^3/s)**
Lavamanos	2	0,05	0,10	0,03	0,06
			0,10		0,06

Determinación de los coeficientes de simultaneidad k y caudal de cálculo, Q_R

Se calcula el coeficiente de simultaneidad total del edificio y el de cada una de las derivaciones a los distintos usos.

El coeficiente de simultaneidad de cada tramo viene dado por:

$K_P = \frac{1}{\sqrt{(n-1)}}$, siendo n= número de aparatos sanitarios (válido para $k_P \geq 0.2$ y $n \geq 2$) Siendo los tramos los especificados en el siguiente esquema:



DIMENSIONADO TRAMOS

TRAMO	D (mm)	TRAMO	D (mm)	TRAMO	D (mm)	TRAMO	D (mm)	TRAMO	D (mm)
T-A	90,00	T-E	63,00	T-I	25,00	T-M	63,00	T-P	63,00
T-B	90,00	T-F	32,00	T-J	63,00	T-N	63,00	T-Q	63,00
T-C	14,00	T-G	63,00	T-K	63,00	T-O	20,00	T-R	20,00
T-D	90,00	T-H	63,00	T-L	25,00				

Cálculo de coeficientes y caudal de cálculo						
Tramo	**Q_T tramo**	**Q_T cuarto**	**n**	**k_P**		**Q_R ($k \cdot Q_T$)**
T-A						
T-B	23,45		64	0,1260	~ 0,20	4,69
T-C Instalaciones_Basuras		0,15	1			0,15
T-D	23,30		63	0,1270	~ 0,20	4,66
T-E	9,20		28	0,1925	~ 0,20	1,84
T-F Talleres_Vestuarios		2,60	16	0,2582		0,67
T-G Talleres_Aseos		6,60	12	0,3015		1,99
T-H	14,10		35	0,1715	~ 0,20	0,00
T-I Talleres_Aulas		0,60	12	0,3015		0,18
T-J	13,50		23	0,2132		2,88
T-K	8,10		11	0,3162		2,56
T-L Catering_Cocina		0,20	1			0,20
T-M Recepción_Aseos generales		7,90	10	0,3333		2,63
T_N	5,40		12	0,3015		1,63
T-O Espacio docente_Laboratorio 1		0,10	2	1		0,10
T-P	5,30		10	0,3333		1,77
T-Q Espacio docente_Aseos		5,20	8	0,3780		1,97
T-R Espacio docente_Laboratorio 2		0,10	2	1		0,10

Determinación de la velocidad y el diámetro

El material que se escoge para esta instalación es el polietileno reticulado, para el cual, según el CTE, la velocidad debe estar entre 0,5 y 3,5 m/s. Se considera adecuada una velocidad de 1 m/s. Conociendo la ecuación de continuidad:

$$Q = v \cdot S = v \cdot \pi R^2 = \frac{v \cdot \pi D^2}{4}$$

Es posible despejar el radio en función del resto de variables ya conocidas y obtener el diámetro:

$$R = \sqrt{\frac{Q}{v \cdot \pi}}, D = 2 \cdot \sqrt{\frac{Q}{v \cdot \pi}}$$

Así se obtiene un valor de diámetro para cada uno de los tramos que como mínimo deberán alcanzar los valores establecidos en las Tablas 4.2 y 4.3 de este documento básico DB-HS4 según se trate de derivaciones a puntos de consumo y montantes o derivaciones de los distintos tramos respectivamente.

Cálculo de diámetros

Tramo	Q_R	D (mm)	$D_{mín}$ (mm)	k_P	$D_{escogido}$ (mm)
T-A					90,00
T-B	4,69	77,28	25	0,2041 ~ 0,20	90,00
T-C Instalaciones_Basuras	0,15	13,82			14,00
T-D	4,66	77,03		0,1270 ~ 0,20	90,00
T-E	1,84	48,40		0,1925 ~ 0,20	63,00
T-F Talleres_Vestuarios	0,67	29,24	25-40	0,2582	32,00
T-G Talleres_Aseos	1,99	50,34	25-40	0,3015	63,00
T-H	2,82	59,92		0,1715 ~ 0,20	63,00
T-I Talleres_Aulas	0,18	15,18	20	0,3015	25,00
T-J	2,88	60,54	20	0,2132	63,00
T-K	2,56	57,11	20	0,3162	63,00
T-L Catering_Cocina	0,20	15,96	20		25,00
T-M Recepción_Aseos generales	2,63	57,90	25-40	0,3333	63,00
T_N	1,63	45,53		0,3015	63,00(1)
T-O Espacio docente_Laboratorio 1	0,10	11,28	20	1	20,00
T-P	1,77	47,43		0,3333	63,00(1)
T-Q Espacio docente_Aseos	1,97	50,02	25-40	0,3780	63,00
T-R Espacio docente_Laboratorio 2	0,10	11,28	20	1	20,00

(1) Tanto el tramo N como el P se proyectan con un diámetro de 63mm a pesar de admitir por cálculo uno de 50mm porque en el sentido en el que avanza la distribución aparece en el tramo Q, la necesidad del mismo, por lo cual se evita un ensanchamiento en el sentido de distribución que pueda suponer una pérdida de presión y un funcionamiento no deseado de la instalación.

Se presentan así la existencia de los diferentes diámetros en la anterior tabla enumerados teniendo en cuenta las medidas estandarizadas del material empleado. Los tramos N y P aumentan su diámetro respecto al obtenido por cálculo por el resultado para el tramo Q, que siendo posterior exige un valor mayor; así pues, se les asigna ese mismo a los anteriores.

Comprobación de la presión

Para comprobar que el dimensionado realizado asegura el correcto funcionamiento de la red se ha de cumplir que en el punto más desfavorable la presión sea superior a 100kPa (150kPa en caso de tratarse de un punto de consumo con fluxor) y que en el punto más desfavorable sea inferior a 500kPa. Si alguna, o ambas condiciones, no se cumplen se deberá contar con un grupo de presión y una válvula reductora
de presión respectivamente.

Se consideran también los datos técnicos del material escogido, PEX. Se exponen aquí los datos referentes a una tubería por la que circula agua a una velocidad de 1m/s como se ha seleccionado en todo el proceso de cálculo.

			Velocidad	Caudal		Pérdida carga		Potencia térmica		
		INT	m/s	l/s	l/s	mmca/m	Pa/m	mbar/m	10	15	20
14	2	10	1,0	282,7	0,08	159,41	1.504,06	15,04	2.827,43	4.241,15	5.654,87
16	2	12	1,0	407,2	0,11	118,79	1.187,87	11,88	4.071,50	6.107,26	8.143,01
18	2	14	1,0	554,2	0,15	97,41	974,07	9,74	5.541,77	8.312,65	11.083,54
20	2	16	1,0	723,8	0,20	82,09	820,87	8,21	7.238,23	10.857,34	14.476,46
20	2,5	15	1,0	636,2	0,18	89,16	891,57	8,92	6.361,73	9.542,59	12.723,45
26	3	20	1,0	1131,0	0,31	61,77	617,66	6,18	11.309,73	16.964,60	22.619,47
32	3	26	1,0	1911,3	0,53	44,31	443,12	4,43	19.113,45	28.670,17	38.226,90
40	3,5	33	1,0	3079,1	0,86	32,84	328,36	3,28	30.790,75	46.186,12	61.581,50
50	4	42	1,0	4987,6	1,39	24,29	242,93	2,43	49.875,92	74.813,89	99.751,85
63	4,5	54	1,0	8244,8	2,29	17,78	177,80	1,78	82.447,96	123.671,94	164.895,92

- Punto más desfavorable

  Se toma como tal los puntos de consumo del tramo TA-TR por encontrarse a gran distancia, en el punto de más cota altimétrica y tener puntos de consumo con sistema fluxor, por lo que se exige una presión superior a 150 kPa.

Tramos a punto más desfavorable					
Tramo	**D (mm)**	**(m**	**j Pérdida (Pa/m)**	**Pérdida tramo (Pa)**	**lida accesorios (20%)**
T-A	90,00	#	125,53	9841,55	1968,31
T-B	90,00	#	125,53	7863,20	1572,64
T-D	90,00	#	125,53	272,40	54,48
T-H	63,00	#	177,80	1767,33	353,47
T-J	63,00	#	177,80	1628,65	325,73
T-N	63,00	#	177,80	8431,28	1686,26
T-P	63,00	#	177,80	4768,60	953,72
T-R	20,00	#	820,87	53586,39	10717,28

  Así pues, se tiene una pérdida de presión en el punto más desfavorable de

  $\sum j \cdot L + \sum[20\%\,(j \cdot L)] - H =$ 123375,16 Pa = 123,37 KPa = 12,33 m.c.a.

  Sabiendo que la presión en la acometida es de 40 mca, se obtiene una presión en el punto más desfavorable de 27,66 m.c.a. = 276,62 KPa, superior a los 150 necesarios e inferior a los 500 admisibles. Esto indica que se puede prescindir del grupo de presión.

- Punto más favorable

  La presión de acometida es de 400 kPa, por lo que el punto más favorable sin la presencia de grupo de presión no sobrepasará este dato.

Reserva de espacio en el edificio

- Grupo de presión

  A pesar de que el cálculo para la red resuelve que no es preciso un grupo de presión se reserva un espacio en el cuarto de instalaciones para este.

- Espacio necesario para alojar el contador general, obtenido de la Tabla 4.1 del documento, en función del diámetro nominal del contador. Se dispone de una cámara, convenientemente aislada, alojada cercana al muro de gaviones, junto al desembarco de la escalera principal de acceso al talud.

  Sus dimensiones son de 2,50 x 0,80 x 0,90m.

3. DB-HS 5 | Evacuación de aguas. Instalación de saneamiento

3.1. Objeto

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de salubridad, más en concreto en este documento para satisfacer el requisito básico de evacuación de aguas residuales y pluviales.

3.2. Ámbito y aplicación

Se aplica del mismo modo, conforme a lo establecido en el documento indicado, a los dos ámbitos que integran el proyecto (en planta primera el Edificio Escuela y en planta baja el talud de Talleres y Vestuarios).

3.3. Diseño

Se ha diseñado una red de saneamiento separativa que se transforma en unitaria antes de salir al exterior, ya que se dispone de una única red de alcantarillado público. El sistema separativo permite una mayor adaptabilidad a las posibles modificaciones de la red municipal y una mayor higiene en la evacuación de las aguas pluviales. Las dos redes existentes en el edificio, pluvial y residual, desembocan en una arqueta de trasdós (arqueta sifónica) antes de su salida a la red exterior para conectar después con el pozo de recogida del sistema urbano. Esta arqueta actúa como cierre hidráulico impidiendo la transmisión de gases de una red a otra y la salida de los mismos por los puntos de captación.

La red de evacuación está constituida por los siguientes elementos:

- Puntos de captación: locales húmedos donde se recogen las aguas residuales, sumideros en los zócalos de instalaciones y talleres, y canalones en las cubiertas inclinadas y planas para las aguas pluviales.
- 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 vertical de evacuación: conjunto de tuberías que transportan las aguas, residuales o pluviales, desde las derivaciones de desagüe de aguas residuales o desde canalones y sumideros hasta la red horizontal.
- Red horizontal de evacuación: une las diferentes bajantes en su parte inferior y conducen las aguas hasta el punto de vertido. Esta red se proyecta bajo la cámara del forjado de planta baja.

Red de aguas residuales

Las aguas residuales son aquellas que provienen de aseos, vestuarios, talleres, laboratorios y locales específicos. Los aseos públicos y privados constan de inodoros y lavamanos; los vestuarios constan de duchas y lavamanos; Cada elemento sanitario está dotado de sifón individual por cumplir la distancia permitida a la bajante según el CTE.

La disposición horizontal del edificio y su baja altura hace que se dispongan de bajantes diferentes en cada zona única que, en los casos donde sea posible se conducirán por el interior de las cajas de instalaciones de la planta baja.

La instalación en el edificio escuela se plantea con una bajante por cada núcleo de zonas húmedas, que recogen las aguas provenientes de la única altura en el que se desarrollan estas, apareciendo un total de cinco bajantes. Para el espacio de talleres y vestuarios se proyectan ramales y colectores al desarrollarse únicamente en planta baja. Todas estas bajantes precisan únicamente de ventilación primaria Justificación DB-HS 5), por ser un edificio de menos de siete plantas. Las bajantes se prolongarán 1,30m por encima de la cota de la cubierta a dos aguas del edificio. El diámetro de esta instalación será el de la propia bajante.

Estas bajantes discurren por el falso techo de la primera planta o continúan hasta la cámara del forjado de la planta baja, donde los distintos colectores las recogen y las trasladan por la red horizontal soterrada.

La instalación en el espacio de talleres y vestuarios, que únicamente se desarrolla en planta baja, resuelve la evacuación de las aguas residuales de tres ámbitos. Esta instalación requiere únicamente, al igual que la del edificio existente, de ventilación primaria; pero esta, sin embargo, no se resuelve con la prolongación de las bajantes por encima de la cubierta en el caso de la cubierta de los talleres, ya que se trata de una cubierta habitable, sino que se sustituye este sistema por válvulas de aireación conectadas a una red horizontal que une las derivaciones de los diferentes aparatos; sistema que tiene su salida en los mismos talleres que se encuentran provistos de un sistema de extracción mecánica. La ventilación primaria de vestuarios y baños sí que se hace prolongando las bajantes 1,30m a partir de la cota de cubierta del invernadero de ventas situado en la planta primera.

La red de colectores se desarrolla tanto para el caso de la escuela como la de los talleres colgada bajo la cámara del forjado de planta baja, como soterrada en el terreno, siendo accesible y registrable. Los puntos de acceso (trampillas) se hayan tanto en la zona de jardín como en los forjados de planta baja del espacio de escuela y talleres.

Las redes de los dos ámbitos se unen en una arqueta previa a la arqueta de trasdós en la que confluyen tanto la red de residuales como de pluviales, para conectar después con el pozo de recogida del sistema urbano.

Red de aguas pluviales

La cubierta del edificio escuela, intersección de cubiertas a dos aguas que coronan los brazos del espacio, evacúa sus aguas por medio de un sistema perimetral de canalones que vierte sus aguas a bajantes de cadeneta que se disponen para cubrir una superficie efectiva similar entre ellas. Estas bajantes son exteriores al edificio, debido a los vuelos de la cubierta y caen directamente al terreno y de ahí a los colectores que trasladan el agua de lluvia hasta la red horizontal.

La red de pluviales del espacio de talleres y vestuarios se realiza mediante canalones integrados en el diseño de la propia cubierta que recogen las aguas y las conducen a las bajantes que discurren por el exterior del muro de gaviones. Todas estas bajantes llegan a la red horizontal donde los colectores transportan el agua hasta el colector general que confluye con el colector general del edificio escuela en una primera arqueta de aguas pluviales, antes de verter a la arqueta final de trasdós en la que se conecta con la red de aguas residuales del edificio para

realizar una conexión única a la red municipal.

Material

Las canalizaciones de esta instalación son de polipropileno (PP), según las condiciones especificadas en la norma UNE EN 1852-1:1998. Para evitar ruidos molestos se utilizan tuberías de polipropileno en tres capas, ya que este material garantiza una evacuación insonorizada con óptimas características. Los accesorios serán también de polipropileno. Su fabricación se llevará a cabo teniendo en cuenta la Normativa Acústica. Las uniones se realizarán por medio de juntas elásticas, las cuales permiten absorber dilataciones. La sujeción de las tuberías se hará mediante abrazaderas que se adapten al diámetro de las tuberías y rodeen completamente la misma. Para reducir el ruido que producen las vibraciones es aconsejable usar un taco compuesto de una placa perforada con un elemento insonorizador redondo y un taco cuadrado de goma; de este modo se obtiene una abrazadera insonorizada. Cuando se coloquen horizontalmente la separación será diez veces el diámetro de la tubería y cuando se dispongan verticalmente la separación variará entre dos y tres metros, según el diámetro de la tubería. Se fijarán a elementos constructivos suficientemente resistentes.

Las tuberías que se utilicen en canalizaciones enterradas serán de PVC con superficie interior lisa y superficie exterior nervada, lo que proporciona mayor capacidad hidráulica. Deberán reunir los requisitos de la normativa vigente (UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN 1456- 1:2002, UNE EN 1566-1:1999). Los accesorios serán de PVC de alta calidad con moldes de inyección, lo que proporciona un buen acabado y un excelente comportamiento. Las tuberías empleadas para el drenaje serán de PVC ranurado circular de pared doble, atendiendo a las mismas normas citadas.

3.4. Dimensionado

Red de aguas residuales

Se disponen dos ámbitos, por un lado, el Edificio Escuela y por otro el espacio de Talleres y Vestuarios, proyectándose redes independientes en cada caso que confluyen

- Red de pequeña evacuación de aguas residuales

  Diámetros mínimos del sifón y las derivaciones de cada aparato según el tipo de uso y sus unidades de desagüe. Tabla 4.1 del documento básico.

UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios					
Tipo de aparato	**Núm.**	**Uso**	**Unidades de desagüe UD**	**Total UD**	**Diámetro mín. sifón y derivación individual (mm)**
Lavabo	35	Público	2	70	40
Ducha	12	Público	3	36	50
Inodoro con fluxor	15	Público	10	150	100
Fregadero doméstico	5	Público	2	10	40
Grifo aislado	1	Público	0,5	0,5	25
				266,50	

- Ramales colectores

  Cálculo del diámetro para los ramales colectores de cada cuarto húmedo, según Tabla 4.3 del DB.

Talleres_Vestuarios (x2)					
Tipo de aparato	**Núm.**	**UDs**	**Ø derivación (mm)**	**Pendiente**	**Ø ramal (mm)**
Lavabo	2	2	40	2%	40
Ducha	6	3	50	2%	50

Talleres_Aseos generales (x2)					
Tipo de aparato	**Núm.**	**UDs**	**Ø derivación (mm)**	**Pendiente**	**Ø ramal (mm)**
Lavabo	3	2	40	2%	40
Inodoro con fluxor	2	10	100	2%	63

Talleres_Aseo minusválidos					
Tipo de aparato	**Núm.**	**UDs**	**Ø derivación (mm)**	**Pendiente**	**Ø ramal (mm)**
Lavabo	1	2	40	2%	40
Inodoro con fluxor	1	10	100	2%	63

Talleres_Aulas (x2)					
Tipo de aparato	**Núm.**	**UDs**	**Ø derivación (mm)**	**Pendiente**	**Ø ramal (mm)**
Lavabo	6	2	40	2%	40

Recepción_Aseos generales (x2)					
Tipo de aparato	**Núm.**	**UDs**	**Ø derivación (mm)**	**Pendiente**	**Ø ramal (mm)**
Lavabo	4	2	40	2%	40
Inodoro con fluxor	3	10	100	2%	63

Catering_Cocina					
Tipo de aparato	**Núm.**	**UDs**	**Ø derivación (mm)**	**Pendiente**	**Ø ramal (mm)**
Fregadero doméstico	1	2	40	2%	40

Espacio docente 1_Laboratorio 1					
Tipo de aparato	**Núm.**	**UDs**	**Ø derivación (mm)**	**Pendiente**	**Ø ramal (mm)**
Lavabo	2	2	40	2%	40

Espacio docente 2_Laboratorio 2					
Tipo de aparato	**Núm.**	**UDs**	**Ø derivación (mm)**	**Pendiente**	**Ø ramal (mm)**
Lavabo	2	2	40	2%	40

Espacio docente_Aseos generales (x2)					
Tipo de aparato	**Núm.**	**UDs**	**Ø derivación (mm)**	**Pendiente**	**Ø ramal (mm)**
Lavabo	2	2	40	2%	40
Inodoro con fluxor	2	10	100	2%	63

- Bajantes

El diámetro de las bajantes se obtiene de la Tabla 4.4 del documento básico, según el número de alturas del edificio y el número de UDs. Sólo aparecen bajantes en el Edificio Escuela, al situarse en planta primera. Todos los aparatos sanitarios que aparecen en planta baja, en la zona de Talleres y Vestuarios, no precisan de bajantes ya que directamente vierten sus aguas a la red horizontal.

Diámetros de bajantes			
Bajantes	**Ds por bajant**	**Ø ramales (mm)**	**Ø bajante (mm)**
B1	24	90	90
B2	4	50	50
B3	4	50	50
B4	76	110	110
B5	2	50	50

- Colectores horizontales

El diámetro de los colectores se obtiene de la Tabla 4.5 del documento básico, según el número máximo de UDs y la pendiente.

Diámetros de colectores			
Colectores	**UDs**	**Pendiente**	**Ø colector (mm)**
C1=(B1+B2+B4)	104	2%	90
C2=(B3+B5)	6	2%	50
C3=(C1+C2)	110	2%	90
C4	22	2%	63
C5	22	2%	63
C6	12	2%	50
C7	26	2%	63
C8	26	2%	63
C9=(C4+C5+C6+C7+	328	2%	125
C10	340	2%	125
C11	102	2%	90
C12	442	2%	125
C13=(C3+C12)	552	2%	160

Se proyectan dos colectores principales C3 y C12 (a los que desembocan el resto) que recogen las aguas del Edificio Escuela por un lado y de los espacios de Talleres y Vestuarios por otro. Estos colectores confluyen en una arqueta estanca registrable que recoge todas las aguas residuales de los dos ámbitos del proyecto, y de la que sale el colector general de residuales C13, de 160mm, que llega a la arqueta de trasdós, donde se une al colector final de aguas pluviales para verter con una única acometida enterrada de 500mm de diámetro al pozo de la red municipal de alcantarillado público. Todo el trazado se desarrolla mediante un sistema enterrado y colgado en la cámara situada bajo el forjado de la planta baja.

Red de aguas pluviales

Nuevamente se disponen dos ámbitos, por un lado, el Edificio Escuela y por otro el espacio de Talleres y Vestuarios.

Para el primer ámbito, se necesita evacuar el agua procedente de 34 cubiertas (17 a dos aguas) intersecadas cuya área en proyección horizontal es de 3375,30m^2. Se proyectan 34 canalones perimetrales (Ca1-Ca34) con 30 bajantes (BP1-BP30) para resolver su evacuación.

Para el segundo ámbito, se necesita evacuar el agua procedente de las 3 cubiertas planas de los Talleres y Vestuarios cuya área en proyección horizontal es de 918,30m^2. Estas cubiertas planas contienen una pendiente suficiente para poder evacuar el agua de lluvia por medio de 7 canalones perimetrales (Ca35-Ca41) y 15 bajantes (BP31-BP45) localizadas en el exterior de la fachada del muro de gaviones.

- Canalones

  Para obtener el diámetro nominal del canalón se precisa obtener primero la intensidad pluviométrica correspondiente a la ciudad de Zaragoza. Según el Anexo B de este documento básico, la intensidad pluviométrica se obtiene de la Tabla B.1 en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondiente que se determina mediante el mapa de la Figura B.1. Zaragoza se sitúa en la zona pluviométrica A e isoyeta 20, por lo que le corresponde una intensidad pluviométrica i= 65 mm/h. Al ser distinta de 100 mm/h se debe aplicar un factor de corrección i/100 a cada una de las superficies para obtener el diámetro del canalón de la Tabla 4.7. Las superficies con las que se efectúa el cálculo son aquellas que se corresponde con el área en proyección horizontal que corresponde a cada canalón, según la bajante a la que vayan a desembocar sus aguas. La distribución de superficies a cada una de las bajantes se ha realizado de modo que queden equitativas y que se permita mantener la misma pendiente y sección en todo el perímetro.

Diámetros de canalones Escuela				
Canalón	**Sup. a evacuar (m^2)**	**S·i/100 (m^2)**	**Pendiente**	**Ø canalón (mm)**
Ca1	268,43	174,48	1%	200
Ca2	35,97	23,38	1%	100
Ca3	35,97	23,38	1%	100
Ca4	88,43	57,48	1%	125
Ca5	142,43	92,58	1%	200
Ca6	99,00	64,35	1%	150
Ca7	88,43	57,48	1%	125
Ca8	135,00	87,75	1%	200
Ca9	135,00	87,75	1%	200
Ca10	135,00	87,75	1%	200
Ca11	135,00	87,75	1%	200
Ca12	106,43	69,18	1%	150
Ca13	99,00	64,35	1%	150
Ca14	124,43	80,88	1%	150
Ca15	106,43	69,18	1%	150
Ca16	99,00	64,35	1%	150
Ca17	124,43	80,88	1%	150
Ca18	243,00	157,95	1%	200
Ca19	99,00	64,35	1%	125
Ca20	99,00	64,35	1%	125
Ca21	99,00	64,35	1%	125
Ca22	99,00	64,35	1%	125
Ca23	70,43	45,78	1%	125
Ca24	99,00	64,35	1%	125
Ca25	26,97	17,53	1%	100
Ca26	26,97	17,53	1%	100
Ca27	70,43	45,78	1%	125
Ca28	117,00	76,05	1%	150
Ca29	106,43	69,18	1%	150
Ca30	70,43	45,78	1%	125
Ca31	106,43	69,18	1%	150
Ca32	35,97	23,38	1%	100
Ca33	35,97	23,38	1%	100
Ca34	70,43	45,78	1%	125

- Bajantes

  El diámetro correspondiente se obtiene de la Tabla 4.8 de este documento básico. Para las superficies efectivas se vuelve a aplicar el mismo factor indicado anteriormente.

Diámetros de bajantes pluviales Escuela			
Bajante	**Sup. a evacuar (m^2)**	**S·i/100 (m^2)**	**Ø bajante (mm)**
BP1	155,93	101,35	63
BP2	148,47	96,51	63
BP3	124,43	80,88	63
BP4	142,43	92,58	63
BP5	88,43	57,48	50
BP6	67,50	43,88	50
BP7	108,00	70,20	63
BP8	67,50	43,88	50
BP9	67,50	43,88	50
BP10	67,50	43,88	50
BP11	117,00	76,05	63
BP12	117,00	76,05	63
BP13	67,50	43,88	50
BP14	106,43	69,18	63
BP15	124,43	80,88	63
BP16	106,43	69,18	63
BP17	124,43	80,88	63
BP18	112,50	73,13	63
BP19	198,00	128,70	75
BP20	198,00	128,70	75
BP21	99,00	64,35	63
BP22	70,43	45,78	50
BP23	125,97	81,88	63
BP24	97,40	63,31	63
BP25	130,50	84,83	63
BP26	117,00	76,05	63
BP27	106,43	69,18	63
BP28	70,43	45,78	50
BP29	142,40	92,56	63
BP30	106,40	69,16	63

Diámetros de bajantes pluviales Talleres y Vestuarios			
Bajante	**Sup. a evacuar (m^2)**	**S·i/100 (m^2)**	**Ø bajante (mm)**
BP31	72,60	47,19	63
BP32	111,92	72,75	63
BP33	129,60	84,24	75
BP34	56,60	36,79	50
BP35	56,60	36,79	50
BP36	56,60	36,79	50
BP37	56,60	36,79	50
BP38	63,60	41,34	50
BP39	63,60	41,34	50
BP40	63,60	41,34	50
BP41	63,60	41,34	50
BP42	31,90	20,74	50
BP43	31,90	20,74	50
BP44	31,90	20,74	50
BP45	53,70	34,91	50

- Colectores

  El diámetro correspondiente se obtiene de la Tabla 4.9 de este documento básico. Para las superficies efectivas se vuelve a aplicar el mismo factor indicado anteriormente.

Diámetros de colectores			
Colectores	**UDs**	**Pendiente**	**Ø colector (mm)**
C1=(B1+B2+B4)	104	2%	90
C2=(B3+B5)	6	2%	50
C3=(C1+C2)	110	2%	90
C4	22	2%	63
C5	22	2%	63
C6	12	2%	50
C7	26	2%	63
C8	26	2%	63
C9=(C4+C5+C6+C7+	328	2%	125
C10	340	2%	125
C11	102	2%	90
C12	442	2%	125
C13=(C3+C12)	552	2%	160

  Se proyectan dos colectores principales CP3 y CP8 (a los que desembocan el resto) que recogen las aguas del Edificio Escuela por un lado y de los espacios de Talleres y Vestuarios por otro. Estos colectores confluyen en una arqueta estanca registrable que recoge todas las aguas pluviales de los dos ámbitos del proyecto, y de la que sale el colector general de pluviales CP9, de 315mm, que llega a la arqueta de trasdós, donde se une al colector final de aguas residuales para verter con una única acometida enterrada de 500mm de diámetro al pozo de la red municipal de alcantarillado público. Todo el trazado se desarrolla mediante un sistema enterrado.

- Patios

  En la zona de Talleres y Vestuarios, se disponen de sumideros en los patios que recogen el agua hasta los correspondientes colectores. El número de sumideros es acorde a la superficie a evacuar.

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DB-HR | Protección contra el ruido

1. Objeto

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de protección frente al ruido para satisfacer este requisito básico.

2. Ámbito de aplicación

Este documento se aplica al ámbito perteneciente al Edificio Escuela en planta primera y los espacios de instalaciones del zócalo del talud y los de la plataforma en planta baja.

3. Procedimiento de verificación

Se debe justificar el cumplimiento de 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.

4. Caracterización y cuantificación de las exigencias

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

- Recintos protegidos: Recintos habitables del Edificio Escuela, tales como: biblioteca, sala de estudio y aularios en el uso educacional; despachos en el uso administrativo; sala de catering y sala polivalente.
- Recintos habitables: Los mencionados en el apartado anterior junto con los aseos públicos, distribuidores, pasillos, y vestíbulos.
- Recintos de instalaciones: Zócalo del talud en planta baja junto con tres cuartos de UTA del Edificio Escuela en planta primera.
- Recintos no habitables: Talleres, almacenes, vestuarios y servicios del talud en planta baja.

4.1. 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, R_A, 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, $D_{nT,A}$, no inferior a 50dBA ya que no comparten puertas ni ventanas.

  Los espacios propuestos que limitan con recintos de instalaciones (cuarto UTA 2 sala de estudio; UTA 7 catering; y UTA 8 administración) deben contar con una separación entre ambos que posea un aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, no inferior a 55dBA.

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, de estos recintos con el exterior no será inferior, según la Tabla 2.1 y contando con un índice de ruido día, L_d, de 70-75dBA, 42dBA.

- Recintos habitables

  El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, 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, R_A, no será menor que 20dBA, y el índice global del cerramiento no será menor que 50dBA.

4.2. 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.

JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO DB-HE | Ahorro de energía

1. DB-HE 1 | Limitación de demanda energética

1.1. Objeto

Se establecen las reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía.

1.2. Ámbito de aplicación

Este documento se aplica a los ámbitos pertenecientes tanto al Edificio Escuela en planta primera, como a los espacios de Talleres y Vestuarios en planta baja.

1.3. Caracterización y cuantificación de las exigencias

Demanda energética

La demanda energética se limita en función del clima en el que se construye el proyecto, que viene definido para cada localidad en la Tabla D.1 del apéndice D de este documento. A Zaragoza le corresponde la zona climática D3. También se ha de tener en cuenta la carga interna de los espacios del proyecto, a los que les corresponde, según el apartado 3.1.2, la categoría de carga interna alta para el resto de los espacios.

A efectos de comprobación de la limitación de condensaciones en los cerramientos se establece también una clasificación para conocer el exceso de humedad interior de los espacios. En este caso todos los espacios habitables del proyecto poseen una clase de higrometría 3 o inferior.

Según estos datos y la Tabla 2.2 del documento, los valores límite de los parámetros característicos medios correspondientes a la zona climática D3 son:

- Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno:
  U_{Mlim}= 0,66 W/m^{2}K

- Transmitancia límite de suelos:
  U_{Slim}= 0,49 W/m^{2}K

- Transmitancia límite de cubiertas:
  U_{Slim}= 0,38 W/m^{2}K

Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de los diferentes espacios, cada uno de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica tendrán una transmitancia no superior a la indicada en la Tabla 2.1 de este documento, que se corresponde para las zonas de:

- Muros de fachada / particiones interiores en contacto con espacios no habitables / primer metro de muro en contacto con el terreno:
  0,86 W/m^{2}K
- Suelos:
  0,64 W/m^{2}K

- Cubiertas:
  0,49 W/m^{2}K
- Vidrios y marcos:
  3,50 W/m^{2}K

En el Edificio Escuela, las particiones interiores que limitan con espacios no calefactados, como almacenes o cuartos de instalaciones, tienen una transmitancia no superior a 1,2 W/m^{2}K.

Condensaciones

Las condensaciones superficiales en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio, se limitan con el fin de evitar que se formen mohos en su superficie interior. La humedad relativa media mensual debe ser inferior al 80%.

Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no debe ser superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

Permeabilidad del aire

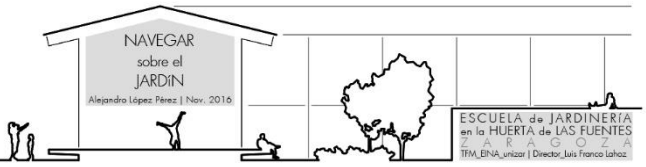
Las carpinterías de los huecos de los cerramientos se caracterizan por la permeabilidad al aire. Con una sobrepresión de 100Pa, la permeabilidad al aire de las carpinterías en la zona climática D debe ser inferior a 27m^3/hm^2.

1.4. Cálculo y dimensionado

Definición de la envolvente térmica y clasificación de sus componentes

La envolvente térmica está compuesta por todos los cerramientos que limitan los espacios habitables con el ambiente exterior, aire, y terreno; así como las particiones interiores que limitan espacios habitables con espacios no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

PLIEGO DE CONDICIONES



TITULO

PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE

1. PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS 7
Naturaleza y objetivo del pliego de cláusulas administrativas 7
Artíc. 1. Naturaleza y objeto del pliego 7
Artíc. 2. Documentación del contrato de obra 7
Artíc. 3. El promotor 7
Artíc. 4. El arquitecto como proyectista 8
Artíc. 5. El arquitecto como director de obra 8
Artíc. 6. El arquitecto técnico como director de la ejecución de la obra 9
Artíc. 7. El constructor 10
Artíc. 8. El coordinador de seguridad y salud 11
Artíc. 9. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación 11
Artíc. 10. Los suministradores de productos. 12
Artíc. 11. Los propietarios y los usuarios. 12
Artíc. 12. Verificación de los documentos del proyecto 12
Artíc. 13. Plan de seguridad y salud 12
Artíc. 14. Proyecto de control de calidad 12
Artíc. 15. Oficina en la obra 13
Artíc. 16. Representación del constructor. Jefe de obra 13
Artíc. 17. Presencia del constructor en la obra 13
Artíc. 18. Trabajos no estipulados expresamente 13
Artíc. 19. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto 13
Artíc. 20. Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa 14
Artíc. 21. Recusación por el constructor del personal nombrado por el arquitecto 14
Artíc. 22. Faltas del personal 14
Artíc. 23. Subcontratas 14
Artíc. 25. Replanteo 14
Artíc. 26. Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos 14
Artíc. 27. Orden de los trabajos 15
Artíc. 28. Facilidades para otros constructores 15
Artíc. 29. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor 15
Artíc. 30. Prórroga por causa de fuerza mayor 15
Artíc. 31. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra 15
Artíc. 32. Condiciones generales de ejecución de los trabajos 15
Artíc. 33. Documentación de obras ocultas 15
Artíc. 34. Trabajos defectuosos 15
Artíc. 35. Vicios ocultos 16
Artíc. 36. De los materiales y de los aparatos. Su procedencia 16
Artíc. 37. Presentación de muestras 16
Artíc. 38. Materiales no utilizables 16
Artíc. 40. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos 17

Artíc. 41. Limpieza de las obras 17
Artíc. 42. Obras sin prescripciones 17
Artíc 43. Acta de recepción 17
Artíc. 44. De las recepciones provisionales 18
Artíc. 45. Documentación final de la obra
Artíc. 46. Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra 18
Artíc. 47. Plazo de garantía 18
Artíc. 48. Conservación de las obras recibidas provisionalmente 18
Artíc. 49. De la recepción definitiva 18
Artíc. 50. Prórroga del plazo de garantía 18
Artíc. 51. De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida 19
Condiciones Económicas 19
Artíc. 1. Principio general 19
Artíc. 2. Procedimientos 19
Artíc. 3. Fianza en subasta pública 19
Artíc. 4. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza 20
Artíc. 5. Devolución de fianzas 20
Artíc. 6. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales 20
De los precios 20
Artíc. 7. Composición de los precios unitarios 21
Artíc. 8. Precio de contrata 21
Artíc. 9. Precios contradictorios 21
Artíc. 10. Reclamación de aumento de precios 21
Artíc. 11. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios 21
Artíc. 12. De la revisión de los precios contratados 21
Artíc. 13. Acopio de materiales 21
Valoración y abono de los trabajos
Artíc. 14. Forma de abono de las obras 22
Artíc. 15. Relaciones valoradas y certificaciones 22
Artíc. 16. Mejoras de obras libremente ejecutadas 23
Artíc. 17. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada 23
Artíc. 19.Pagos 23
Artíc. 20. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía 23
Indemnizaciones mutuas
Artíc. 21. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras 24
Artíc. 22. Demora de los pagos por parte del propietario 24
Artíc. 23. Mejoras, aumento y/o reducciones de obra 24
Artíc. 24. Unidades de obra defectuosas, pero aceptables 24
Artíc. 26. Conservación de la obra 25
Artíc. 27. Uso por el constructor de edificio o bienes del propietario 25
Artíc. 28. Pago de arbitrios 26
Condiciones de índole legal
Artíc. 1. Constructor 26
Artíc. 2. Contrato 26
Artíc. 3. Adjudicación 26
Artíc. 5. Formalización del contrato 26
Artíc. 6. Arbitraje obligatorio 27
Artíc. 7. Jurisdicción competente 27

Artíc. 8. Responsabilidad del constructor 27
Artíc. 9. Accidentes de trabajo 27

2. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES
2.1. Prescripciones sobre los materiales 28
2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE) 28
2.1.2. Hormigones 29
Hormigón estructural 29
2.1.2.1. Condiciones de suministro
2.1.2.2. Recepción y control
2.1.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación
2.1.2.4. Recomendaciones para su uso en obra
Aceros para hormigón armado 30
2.1.2.5. Aceros corrugados
2.1.2.6. Condiciones de suministro
2.1.2.7. Recepción y control
2.1.2.8. Conservación, almacenamiento y manipulación
2.1.2.9. Recomendaciones para su uso en obra
Mallas electrosoldadas 31
2.1.2.10. Condiciones de suministro
2.1.2.11. Recepción y control
2.1.2.12. Conservación, almacenamiento y manipulación
2.1.2.13. Recomendaciones para su uso en obra
2.1.3. Morteros 32
Morteros hechos en obra
2.1.3.1. Condiciones de suministro
2.1.3.2. Recepción y control
2.1.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación
2.1.3.4. Recomendaciones para su uso en obra
Morteros para revoco y enlucido 33
2.1.3.5. Condiciones de suministro
2.1.3.6. Recepción y control
2.1.3.7. Conservación, almacenamiento y manipulación
2.1.3.8. Recomendaciones para su uso en obra
2.1.4. Conglomerantes 33
Cemento
2.1.4.1. Condiciones de suministro
2.1.4.2. Recepción y control
2.1.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación
2.1.4.4. Recomendaciones para su uso en obra
2.1.5. Forjados 35
2.1.5.1. Elementos resistentes prefabricados de hormigón armado para forjados
2.1.5.2. Condiciones de suministro
2.1.5.3. Recepción y control
2.1.5.4. Conservación, almacenamiento y manipulación
2.1.5.5. Recomendaciones para su uso en obra
2.1.6. Suelos de madera 35

2.1.6.1. Condiciones de suministro
2.1.6.2. Recepción y control
2.1.6.3. Conservación, almacenamiento y manipulación
2.1.6.4. Recomendaciones para su uso en obra
2.1.7. Aislantes e impermeabilizantes 36
Aislantes conformados en planchas rígidas
2.1.7.1. Condiciones de suministro
2.1.7.2. Recepción y control
2.1.7.3. Conservación, almacenamiento y manipulación
2.1.7.4. Recomendaciones para su uso en obra
Aislante térmico
2.1.7.5. Condiciones de suministro
2.1.7.6. Recepción y control
2.1.7.7. Conservación, almacenamiento y manipulación
2.1.7.8. Recomendaciones para su uso en obra
Laminas drenantes
2.1.7.9. Condiciones de suministro
2.1.7.10. Recepción y control
2.1.7.11. Conservación, almacenamiento y manipulación
2.1.7.12. Recomendaciones para su uso en obra
2.1.8. Carpintería y cerrajería 39
Puertas de madera
2.1.8.1. Condiciones de suministro
2.1.8.2. Recepción y control
2.1.8.3. Conservación, almacenamiento y manipulación
2.1.8.4. Recomendaciones para su uso en obra
2.1.9. Vidrios 39
Vidrios para la construcción
2.1.9.1. Condiciones de suministro
2.1.9.2. Recepción y control
2.1.9.3. Conservación, almacenamiento y manipulación
2.1.9.4. Recomendaciones para su uso en obra
2.1.10. Instalaciones 40
Tubos de PVC-U para saneamiento
2.1.10.1. Condiciones de suministro
2.1.10.2. Recepción y control
2.1.10.3. Conservación, almacenamiento y manipulación
2.1.10.4. Recomendaciones para su uso en obra
Canalones y bajantes.
2.1.10.5. Condiciones de suministro
2.1.10.6. Recepción y control
2.1.10.7. Conservación, almacenamiento y manipulación
2.1.10.8. Recomendaciones para su uso en obra
Tubos de polietileno para abastecimiento
2.1.10.9. Recepción y control
2.1.10.10. Conservación, almacenamiento y manipulación
2.1.10.11. Recomendaciones para su uso en obra
Aparatos sanitarios cerámicos

2.1.10.12. Condiciones de suministro
2.1.10.13. Recepción y control
2.1.10.14. Conservación, almacenamiento y manipulación
2.1.10.15. Recomendaciones para su uso en obra

3. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCION 45
3.1. Movimiento de tierras
3.2. Cimentación
3.3. Estructura
3.4. Cubierta
3.5. Pinturas
3.6. Aparatos sanitarios
3.7. Aislamientos
3.8. Impermeabilización
3.9. Instalación fontanería
3.10. Instalación de telecomunicaciones
3.11. Alicatados
3.12. Pavimentos
3.13. Carpintería

1. PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS

CONDICIONES GENERALES

Artíc. 1. Naturaleza y objeto del pliego

El presente pliego de cláusulas administrativas, como parte del proyecto arquitectónico, tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al promotor, al constructor, junto con sus técnicos y encargados, al arquitecto, al arquitecto técnico y a los laboratorios y entidades de control de calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

Artíc. 2. Documentación del contrato de obra

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiere.

2º El presente pliego de cláusulas administrativas.

3º El resto de la documentación de proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

4º El estudio de seguridad y salud

5º El proyecto de control de calidad de la edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de control de calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa de las obras se incorporan al proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

CONDICIONES FACULTATIVAS

Artíc. 3. El promotor

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.

c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.

d) Suscribir los seguros previstos en el Artíc. 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación 38/1999 de 5 de noviembre.

e) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

Artíc. 4. El arquitecto como proyectista

El proyectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del Artíc. 4 de la Ley de Ordenación de la Edificación, cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

Son obligaciones del proyectista:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) y c) del apartado 1 del Artíc. 2, de la LOE.

En todo caso y para todos los grupos, en los aspectos concretos correspondientes a sus especialidades y competencias específicas, y en particular respecto de los elementos complementarios a que se refiere el apartado 3 del Artíc. 2, podrán asimismo intervenir otros técnicos titulados del ámbito de la arquitectura o de la ingeniería, suscribiendo los trabajos por ellos realizados y coordinados por el proyectista. Dichas intervenciones especializadas serán preceptivas si así lo establece la disposición legal reguladora del sector de actividad de que se trate.

b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

Artíc. 5. El arquitecto como director de obra

El director de obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

Son obligaciones del director de obra:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.

b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.

c) 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.

d) 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.

e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final 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.

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

g) Las relacionadas en el Artíc. 13, en aquellos casos en los que el director de la obra y el director de la ejecución de la obra sea el mismo profesional, si fuera ésta la opción elegida, de conformidad con lo previsto en el apartado 2.a) del Artíc. 13.

h) Dirigir la obra coordinándola con el proyecto de ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.

i) 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 precisas para asegurar la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

j) Coordinar, junto al arquitecto técnico, el programa de desarrollo de la obra y el proyecto de control de calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del proyecto.

k) Comprobar, junto al arquitecto técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por laboratorios y/o entidades de control de calidad.

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

n) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.

o) Asesorar al promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.

p) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

Artíc. 6. El arquitecto técnico como director de la ejecución de la obra

El director de la ejecución de la obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

Son obligaciones del director de la ejecución de la obra:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.

b) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.

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, 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) Redactar el documento de estudio y análisis del proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.

h) 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.

i) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el proyecto de seguridad y salud para la aplicación del mismo.

j) Redactar, cuando se le requiera, el proyecto de control de calidad de la edificación, desarrollando lo especificado en el proyecto de ejecución.

k) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del arquitecto y del constructor.

m) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de seguridad y salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.

n) 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.

o) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.

Artíc. 7. El constructor

El constructor es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al proyecto y al contrato.

Son obligaciones del constructor:

a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.

c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.

d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.

e) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

f) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.

g) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

h) Suscribir las garantías previstas en el Artíc. 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación.

i) 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.

j) 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 y salud en el trabajo.

k) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.

m) 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.

n) 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 arquitecto técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

o) Custodiar los libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de seguridad y salud y el de control de calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.

p) Facilitar al arquitecto técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

q) Preparar las certificaciones parciales de obra de obra y la propuesta de liquidación final.

r) Suscribir con el promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

s) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

t) Facilitar el acceso a la obra, a los laboratorios y entidades de control de calidad contratado y debidamente homologado para el cometido de sus funciones.

Artíc. 8. El coordinador de seguridad y salud

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.

b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que el constructor y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artíc. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.

c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el constructor y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinado.

Artíc. 9. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:

a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

Artíc. 10. Los suministradores de productos.

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

Son obligaciones del suministrador:

a) Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

b) Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

Artíc. 11. Los propietarios y los usuarios.

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios, sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento, contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONSTRUCTOR.

Artíc. 12. 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.

Artíc. 13. Plan de seguridad y salud

El constructor, a la vista del proyecto de ejecución, conteniendo en su caso el estudio de seguridad y salud, presentará el plan de seguridad y salud de la obra a la aprobación del arquitecto o arquitecto técnico de la dirección facultativa, autor del citado estudio.

Artíc. 14. Proyecto de control de calidad

El constructor tendrá a su disposición el proyecto de control de calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas de calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el proyecto por el arquitecto o arquitecto técnico de la dirección facultativa; y los criterios, características y condiciones que debe cumplir la ejecución de las unidades de obra y la obra en su conjunto.

Artíc. 15. Oficina en la obra

El constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en la que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el constructor a disposición de la dirección facultativa:

- El proyecto de ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el arquitecto.
- La licencia de obras.
- El libro de órdenes y asistencia.
- El plan de seguridad y salud y su libro de incidencias, si hay para la obra.
- El proyecto de control de calidad y su libro de registro, si hay para la obra.
- El reglamento y ordenanza de seguridad y salud en el trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el constructor.

Artíc. 16. Representación del constructor. Jefe de obra

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

Sus funciones serán las del constructor.

La falta de cualificación 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.

Artíc. 17. 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 al arquitecto y al arquitecto técnico en las visitas que hagan a la obra, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

Artíc. 18. Trabajos no estipulados expresamente

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

Cualquier variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 o del total del presupuesto en más de un 10 por 100 requiere reformado de proyecto, con consentimiento expreso del promotor.

Artíc. 19. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El constructor podrá requerir del arquitecto o del arquitecto técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos del pliego de cláusulas administrativas o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes o instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al constructor, estando éste a su vez obligado 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 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.

Artíc. 20. Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa

Las reclamaciones que el constructor quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la dirección facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del arquitecto, ante el promotor, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en el pliego de cláusulas administrativas correspondiente.

Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el constructor 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.

Artíc. 21. Recusación por el constructor del personal nombrado por el arquitecto

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 del promotor 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 Artíc. precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

Artíc. 22. 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 constructor para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Artíc. 23. Subcontratas

El constructor podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros constructores e industriales, con sujeción a lo estipulado en este pliego de condiciones, y sin perjuicio de sus obligaciones como constructor de la obra.

PRESCRIPCIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

Artíc. 24. Accesos y vallados

El constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El arquitecto técnico podrá exigir su modificación o mejora.

Artíc. 25. Replanteo

El constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base para replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del constructor e incluidos en su oferta.

El constructor someterá el replanteo a la aprobación del arquitecto técnico y una vez éste haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el arquitecto, siendo responsabilidad del constructor la omisión de este trámite.

Artíc. 26. Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos

El constructor dará comienzo a las obras de forma que la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el constructor dar cuenta al arquitecto y al arquitecto técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

Artíc. 27. Orden de los trabajos

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

Artíc. 28. Facilidades para otros constructores

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 demás constructores que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre constructores por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, los constructores estarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

Artíc. 29. 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.

El constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

Artíc. 30. Prórroga por causa de fuerza mayor

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del arquitecto. Para ello, el constructor expondrá, en escrito dirigido al arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Artíc. 31. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

La carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa no excusarán al constructor del cumplimiento de los plazos de obra estipulados, a excepción del caso en que, habiéndolos solicitado por escrito, no se le hubiesen proporcionado.

Artíc. 32. 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 arquitecto técnico al constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el Artíc. 7.

Artíc. 33. Documentación de 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; 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.

Artíc. 34. Trabajos defectuosos

El constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnica del pliego de condiciones, en el presupuesto, en el proyecto de calidad, en los planos y en cualquier otro documento del proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dichos documentos.

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 o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al arquitecto técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el arquitecto técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas o reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas del constructor. 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.

Artíc. 35. Vicios ocultos

Si el 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 definitiva, 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 por cuenta del constructor, siempre que los vicios existan realmente. En caso contrario serán por cuenta del promotor.

Artíc. 36. 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 convenientemente, excepto en los casos en que el proyecto preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el constructor deberá presentar al arquitecto técnico 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.

Artíc. 37. Presentación de muestras

A petición del arquitecto, el constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

Artíc. 38. Materiales no utilizables

El constructor, a su costa, trasportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc. que no sean utilizables en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre su retirada o transporte a vertedero, se retirarán de ella cuando así lo ordene el arquitecto técnico, pero acordando previamente con el constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

Artíc. 39. Materiales y aparatos defectuosos

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en el proyecto, o no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el arquitecto a instancias del arquitecto técnico, dará orden al constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los 15 días de recibir el constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor cargando los gastos al constructor.

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

Artíc. 40. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos, realizados por laboratorios y entidades de control de calidad, que intervengan en la ejecución de las obras, serán por cuenta del constructor.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá realizarse de nuevo, a cargo del constructor.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Artíc. 41. 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 y cumpla las condiciones de seguridad y salubridad.

Artíc. 42. Obras sin prescripciones

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en el 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.

DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

Artíc. 43. Acta de recepción

La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada al menos por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

a) Las partes que intervienen.

b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.

c) El precio final de la ejecución material de la obra.

d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando éstas, en su caso, de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los 30 días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si, transcurridos 30 días desde la fecha indicada, el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

Artíc. 44. De las recepciones provisionales

La recepción provisional se realizará con la intervención del promotor, del constructor, del arquitecto y del arquitecto técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicando un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los técnicos de la dirección facultativa extenderán el correspondiente certificado de final de obra.

Artíc. 45. Documentación final de la obra. Libro del edificio

El arquitecto, asistido por el constructor y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor.

Dicha documentación se adjuntará al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

Artíc. 46. Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el arquitecto técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el arquitecto con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

Artíc. 47. Plazo de garantía

El plazo de garantía será de 9 meses.

Artíc. 48. Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del constructor.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del constructor.

Artíc. 49. De la recepción definitiva

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

Artíc. 50. Prórroga del plazo de garantía

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el arquitecto director marcará al constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

Artíc. 51. De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En el caso de resolución del contrato, el constructor vendrá obligado a retirar, en el plazo de meses, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc. a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este pliego de condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según esté dispuesto en este pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del arquitecto director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

El presente pliego de cláusulas administrativas facultativas es suscrito en prueba de conformidad por el promotor y el constructor por cuadruplicado, uno para cada una de las partes, el tercero para el arquitecto director y el cuarto para el expediente del proyecto depositado en el Colegio Oficial de Arquitectos, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

CONDICIONES ECONÓMICAS

Artíc. 1. Principio general

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

El promotor, el constructor y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

FIANZAS

Artíc. 2. Procedimientos

El constructor prestará fianza mediante el siguiente procedimiento:

Sistema: Depósito previo

Porcentaje del presupuesto de contrata: 10%

Artíc. 3. Fianza en subasta pública

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será sobre el total del Presupuesto de contrata.

El constructor a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 %) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de la obra, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la construcción de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falla de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

Artíc. 4. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el constructor se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el arquitecto director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

Artíc. 5. Devolución de fianzas

La fianza retenida será devuelta al constructor en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el constructor le acredite

la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

Artíc. 6. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del arquitecto director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el constructor a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

De los precios

Artíc. 7. Composición de los precios unitarios

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc. los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales, y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como el **13 %** de la suma de los costes directos e indirectos.

El beneficio industrial del constructor se establece en el **6 %** sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Se denominará precio de ejecución material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del beneficio industrial y gastos generales.

Artíc. 8. Precio de contrata

El precio de contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

Artíc. 9. Precios contradictorios

Se producirán precios contradictorios sólo cuando el promotor por medio del arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El constructor estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el arquitecto y el constructor antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo de 15 días. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

Artíc. 10. Reclamación de aumento de precios

Si el constructor, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto, que sirva de base para la ejecución de las obras.

Artíc. 11. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el constructor los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el pliego de cláusulas administrativas.

Artíc. 12. De la revisión de los precios contratados

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3%) del importe total del presupuesto de contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superior a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión, percibiendo el constructor la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

Artíc. 13. Acopio de materiales

El constructor queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el promotor, son de la exclusiva propiedad de éste. De su guarda y conservación será responsable el constructor.

Valoración y abono de los trabajos

Artíc. 14. Forma de abono de las obras

El abono de los trabajos se efectuará según un tanto alzado por unidad de obra.

Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al constructor el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

Artíc. 15. Relaciones valoradas y certificaciones

Con periodicidad mensual, formará el constructor una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el aparejador.

Lo ejecutado por el constructor en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente pliego respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorios y especiales, etc.

Al constructor, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el arquitecto técnico los datos correspondientes a la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el constructor examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones y reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez días siguientes a su recibo, el arquitecto director aceptará o rechazará las reclamaciones del constructor si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el promotor contra la resolución del arquitecto director en la forma prevenida en los pliegos generales de condiciones facultativas y legales.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el arquitecto director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al promotor, dentro del mes siguiente al periodo a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración de refiere. En el caso de que el arquitecto director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

Artíc. 16. Mejoras de obras libremente ejecutadas

Cuando el constructor, incluso con autorización del arquitecto director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio del arquitecto director, no tendrá derecho, sin embargo, mas que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra en estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

Artíc. 17. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados por partida alzada, se efectuarán de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación de expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para similares unidades de obra, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para iguales o similares unidades de obra, la partida alzada se abonará íntegramente al constructor, salvo el caso de que en el presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el arquitecto director indicará al constructor, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y los jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje fijado en el presente pliego en concepto de gastos generales y beneficio industrial del constructor.

Artíc. 18. Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones u otra clase de trabajos de cualquier índole especial u ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del constructor, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el constructor la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado de la contrata.

Estos gastos se reintegrarán mensualmente al constructor.

Artíc. 19.Pagos

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el arquitecto director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

Artíc. 20. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el constructor a su debido tiempo, y el arquitecto director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en este pliego, en el caso de que dichos precios fueran inferiores a los que rijan en la época de su realización.

Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido este utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencias de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al constructor.

Indemnizaciones mutuas

Artíc. 21. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo de la fianza.

Artíc. 22. Demora de los pagos por parte del propietario

Si el promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido, el constructor tendrá además el derecho de percibir el abono de un 5 % anual, en

concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho pago, tendrá derecho el constructor a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que estos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante, lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud del constructor fundada en dicha demora de pagos, cuando el constructor no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o materiales acopiados admisibles la parte del presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

VARIOS

Artíc. 23. Mejoras, aumento y/o reducciones de obra

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el arquitecto director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto, a menos que el arquitecto director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el arquitecto director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

Artíc. 24. Unidades de obra defectuosas, pero aceptables

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del arquitecto director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al constructor, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder dicho plazo.

Artíc. 25. Seguro de las obras

El constructor estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la sociedad aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del promotor, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que esta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al constructor se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del constructor, hecha en documento público, el promotor podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de construcción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el constructor pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de los daños causados al constructor por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la

indemnización abonada por la compañía aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el arquitecto director.

En las obras de reforma o reparación, se fijará previamente la porción del edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de seguros, los pondrá el constructor, antes de contratarlos, en conocimiento del promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Artíc. 26. Conservación de la obra

Si el constructor, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en caso de que el edificio no haya sido ocupado por el promotor, antes de la recepción definitiva, el arquitecto director, en representación del promotor, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta del constructor.

Al abandonar el constructor el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el arquitecto director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del constructor, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, mueble, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el constructor a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente pliego de condiciones económicas.

Artíc. 27. Uso por el constructor de edificio o bienes del propietario

Cuando durante la ejecución de las obras el constructor ocupe edificios, con la necesaria y previa autoridad del promotor, o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición, ni por las mejoras hechas en el edificio, propiedades o materiales que haya utilizado.

En caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el constructor con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

Artíc. 28. Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del constructor.

El presente pliego de cláusulas administrativas económicas es suscrito en prueba de conformidad por el promotor y el constructor por cuadruplicado, uno para cada una de las partes, el tercero para el arquitecto director y el cuarto para el expediente del proyecto depositado en el colegio oficial de arquitectos, al cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

Artíc. 1. Constructor

Pueden ser constructores los españoles u extranjeros que se hallan en posesión de sus derechos civiles con arreglo a las leyes, y las sociedades y compañías legalmente constituidas y reconocidas en España.

Quedan exceptuados:

a) Los que se hallen procesados criminalmente, si hubiese recaído sobre ellos auto de prisión.

b) Los que estuviesen fallidos, con suspensión de pagos o con sus bienes intervenidos.

c) Los que estuviesen apremiados como deudores a los caudales públicos en concepto de segundos contribuyentes.

d) Los que en contratos anteriores con la Administración o con particulares hubieran faltado reconocidamente a sus compromisos.

Artíc. 2. Contrato

La ejecución de las obras se contrata por unidades de obra, ejecutadas con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas.

Artíc. 3. Adjudicación

Las obras se adjudican por subasta, por lo que será obligatoria la adjudicación al mejor postor, siempre que esté conforme con lo especificado en los documentos del proyecto.

La subasta se celebrará en el lugar y ante las personas que señale su convocatoria, entre las que figuran el arquitecto director o persona delegada, un representante del promotor y un delegado por los concursantes.

El arquitecto director tendrá la facultad de proponer al promotor el establecimiento de un tope de baja (secreto), por debajo del cual serán rechazadas todas las propuestas.

Artíc. 5. Formalización del contrato

Los contratos se formalizarán mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes.

El cuerpo de este documento contendrá: la parte del acta de subasta que haga referencia exclusivamente a la proposición del rematante, o sea, la declarada más ventajosa; la comunicación de adjudicación, copia del recibo de depósito de la fianza, en el caso de que se haya exigido, y una cláusula en la que se exprese terminantemente que el constructor se obliga al cumplimiento exacto del contrato, conforme a lo previsto en el pliego de condiciones del proyecto y de la contrata, en los planos, memoria y en el presupuesto, es decir, en todos los documentos del proyecto.

El constructor, antes de firmar la escritura, habrá firmado también su conformidad al pie del pliego de cláusulas administrativas que ha de regir a la obra, en los planos, cuadros de precios y presupuesto general.

Serán de cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne la contrata.

Artíc. 6. Arbitraje obligatorio

Ambas partes se comprometen a someterse en sus diferencias al arbitraje de amigables componedores, designados uno de ellos por el promotor, otro por el constructor y tres arquitectos por el colegio oficial correspondiente, uno de los cuales será forzosamente el director de la obra.

Artíc. 7. Jurisdicción competente

En caso de no haberse llegado a un acuerdo, por el anterior procedimiento, ambas partes quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones que puedan surgir como derivadas de su contrato, a las autoridades y tribunales administrativos, con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese enclavada la obra.

Artíc. 8. Responsabilidad del constructor

El constructor es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el proyecto.

Como consecuencia de esto, vendrá obligado a la demolición y reconstrucción de todo lo mal ejecutado, sin que pueda servir de excusa el que el arquitecto director haya examinado y reconocido la construcción durante las obras, ni el que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

Artíc. 9. Accidentes de trabajo

En caso de accidentes ocurridos a los operarios, con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el constructor se atendrá a lo dispuesto a estos aspectos en la legislación vigente, siendo en todo caso, único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectado el promotor o la dirección técnica por responsabilidades en cualquier aspecto.

El constructor está obligado a adoptar las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan, para evitar en lo posible accidentes a los obreros o a los viandantes, no solo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra, huecos de escalera, ascensores, etc.

En los accidentes y perjuicios de todo género que, por no cumplir el constructor lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales. Será preceptivo que en el tablón de anuncios de la obra y durante todo su transcurso figure el presente Artíc. del pliego de condiciones generales de índole legal, sometiéndolo previamente a la firma del arquitecto técnico.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1. Prescripciones sobre los materiales

2.1.1. 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.

2.1.2. Hormigones

Hormigón estructural

2.1.2.1. 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.

2.1.2.2. 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)

2.1.2.3. 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.

2.1.2.4. 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 hormigonea 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.

2.1.3. Aceros para hormigón armado

Aceros corrugados

2.1.3.1. Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia

y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.2. Recepción y control

- Inspecciones:
  - Control de la documentación:

- Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

  - En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
  - En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.

- Ensayos:

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

2.1.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

2.1.3.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Mallas electrosoldadas

2.1.3.5. Condiciones de suministro

- Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.6. Recepción y control

- Inspecciones:

  - Control de la documentación:

- Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la

Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Ensayos:

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

2.1.3.7. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

2.1.3.8. RecomendacioMorteros hechos en obra

2.1.3.9. Condiciones de suministro

- El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:

- En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.
- O a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

- La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

2.1.3.10. Recepción y control

- Inspecciones:

- Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.

- Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.3.11. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

2.1.3.12. Recomendaciones para su uso en obra

- Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en

las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.

- En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.
- El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.
- El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

Mortero para revoco y enlucido

2.1.3.13. Condiciones de suministro

- El mortero se debe suministrar en sacos de 25 ó 30 kg.
- Los sacos serán de doble hoja de papel con lámina intermedia de polietileno.

2.1.3.14. Recepción y control

- Inspecciones

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

- Ensayos

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.3.15. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Se podrá conservar hasta 12 meses desde la fecha de fabricación con el embalaje cerrado y en local cubierto y seco.

2.1.3.16. Recomendaciones para su uso en obra

- Se respetarán, para cada amasado, las proporciones de agua indicadas. Con el fin de evitar variaciones de color, es importante que todos los amasados se hagan con la misma cantidad de agua y de la misma forma.
- Temperaturas de aplicación comprendidas entre 5°C y 30°C.
- No se aplicará con insolación directa, viento fuerte o lluvia. La lluvia y las heladas pueden provocar la aparición de manchas y carbonataciones superficiales.
- Es conveniente, una vez aplicado el mortero, humedecerlo durante las dos primeras semanas a partir de 24 horas después de su aplicación.
- Al revestir áreas con diferentes soportes, se recomienda colocar malla.

2.1.4. Conglomerantes

Cemento

2.1.4.1. Condiciones de suministro

- El cemento se suministra a granel o envasado.
- El cemento a granel se debe transportar en vehículos, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la perfecta conservación del cemento, de forma que su contenido no sufra alteración, y que no alteren el medio ambiente.
- El cemento envasado se debe transportar mediante palets o plataformas similares, para facilitar tanto su carga y descarga como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases.
- El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.

2.1.4.2. Recepción y control

- Inspecciones:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

- Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

2.1.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los cementos a granel se almacenarán en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.
- En cementos envasados, el almacenamiento deberá realizarse sobre palets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento que puedan dañar el envase o la calidad del cemento.

2.1.4.4. Recomendaciones para su uso en obra

- La elección de los distintos tipos de cemento se realizará en función de la aplicación o uso al que se destinen, las condiciones de puesta en obra y la clase de exposición ambiental del hormigón o mortero fabricado con ellos.
- El comportamiento de los cementos puede ser afectado por las condiciones de puesta en obra de los productos que los contienen, entre las que cabe destacar:

- Los factores climáticos: temperatura, humedad relativa del aire y velocidad del viento.
- Los procedimientos de ejecución del hormigón o mortero: colocado en obra, prefabricado, proyectado, etc.
- Las clases de exposición ambiental.
    - Los cementos que vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos.
    - Los cementos deberán tener la característica adicional de resistencia al agua de mar cuando vayan a emplearse en los ambientes marino sumergido o de zona de carrera de mareas.

2.1.5. Forjados

Elementos resistentes de hormigón armado para forjados

2.1.5.1.1. Condiciones de suministro

- Los elementos prefabricados se deben apoyar sobre las cajas del camión de forma que no se introduzcan esfuerzos en los elementos no contemplados en el proyecto.
- La carga deberá estar atada para evitar movimientos indeseados de la misma.
- Las piezas deberán estar separadas mediante los dispositivos adecuados para evitar impactos entre las mismas durante el transporte.

2.1.5.1.2. Recepción y control

- Inspecciones:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

- Ensayos:

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

2.1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Las zonas de acopios serán lugares suficientemente grandes para que se permita la gestión adecuada de los mismos sin perder la necesaria trazabilidad, a la vez que sean posibles las maniobras de camiones o grúas, en su caso.
- Para evitar el contacto directo con el suelo, se apilarán horizontalmente sobre durmientes de madera, que coincidirán en la misma vertical, con vuelos no mayores de 0,5 m y con una altura máxima de pilas de 1,50 m.

2.1.5.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El montaje de los elementos de hormigón armado deberá ser conforme con lo establecido en el proyecto.
- En función del tipo de elemento de hormigón armado, puede ser necesario que el montaje sea efectuado por personal especializado y con la debida formación.

2.1.6. Suelos de madera

2.1.6.1. Condiciones de suministro

- Las tablas se deben suministrar en paquetes que las protejan de los cambios de humedad y de las agresiones mecánicas.

2.1.6.2. Recepción y control

- Inspecciones:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.6.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en su embalaje.
- Se mantendrán en lugares cubiertos, secos y bien ventilados.
- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas, en pilas de 1 metro como máximo, de manera que no se deformen.

2.1.6.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Los tableros de suelos flotantes no deben colocarse hasta que los trabajos húmedos hayan terminado y el edificio esté seco.
- Los suelos flotantes deben protegerse frente a salpicaduras.
- Las tuberías de agua fría y caliente incluidas en el sistema se deben aislar térmicamente.
- Para la colocación del suelo de madera, se partirá de una base nivelada y limpia, con un grado de humedad adecuado para su instalación. Si se trata de una rehabilitación, puede dejarse el pavimento anterior.

2.1.7. Aislantes e impermeabilizantes

Aislantes conformados en planchas rígidas

2.1.7.1. Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos en sus seis caras.
- Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de

forma que no se desplacen por la caja del transporte.

2.1.7.2. Recepción y control

- Inspecciones:
- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.
- Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

2.1.7.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

Aislante térmico

2.1.7.5. Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles enrollados o mantas, envueltos en films plásticos.
- Los paneles o mantas se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.
- Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos, para evitar su deterioro.

2.1.7.6. Recepción y control

- Inspecciones:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este

material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.7. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.
- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Los paneles deben almacenarse bajo cubierto, sobre superficies planas y limpias.
- Siempre que se manipule el panel de lana de roca se hará con guantes.
- Bajo ningún concepto debe emplearse para cortar el producto maquinaria que pueda diseminar polvo, ya que éste produce irritación de garganta y de ojos.

2.1.7.8. Recomendaciones para su uso en obra

- En aislantes utilizados en cubiertas, se recomienda evitar su aplicación cuando las condiciones climatológicas sean adversas, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte.
- Los productos deben colocarse siempre secos.

Láminas drenantes

2.1.7.9. Condiciones de suministro

- Las láminas se deben transportar preferentemente en palets retractilados y, en caso de pequeños acopios, en rollos sueltos.
- Cada rollo contendrá una sola pieza o como máximo dos. Sólo se aceptarán dos piezas en el 3% de los rollos de cada partida y no se aceptará ninguno que contenga más de dos piezas. Los rollos irán protegidos. Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos para evitar su deterioro.

2.1.7.10. Recepción y control

- Inspecciones:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Condiciones de almacenamiento.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.11. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, apilados en posición horizontal con un máximo de cuatro hiladas puestas en el mismo sentido, a temperatura baja y uniforme, protegidos del sol, la lluvia y la

humedad en lugares cubiertos y ventilados, salvo cuando esté prevista su aplicación.

2.1.8. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

Puertas de madera

2.1.8.1. Condiciones de suministro

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características.

2.1.8.2. Recepción y control

- Inspecciones:
  - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
    - La escuadría y planeidad de las puertas.
    - Verificación de las dimensiones.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.8.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará conservando la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación, en su caso, del acristalamiento.

2.1.8.4. Recomendaciones para su uso en obra

- La fábrica que reciba la carpintería de la puerta estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.
- Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasará el ajuste de herrajes y la nivelación de hojas.

2.1.9. VIDRIOS

Vidrios para la construcción

2.1.9.1. Condiciones de suministro

- Los vidrios se deben transportar en grupos de 40 cm de espesor máximo y sobre material no duro.

- Los vidrios se deben entregar con corchos intercalados, de forma que haya aireación entre ellos durante el transporte.

2.1.9.2. Recepción y control

- Inspecciones:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.9.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como golpes, rayaduras y sol directo y de acciones químicas como impresiones producidas por la humedad.
- Se almacenarán en grupos de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6% respecto a la vertical.
- Se almacenarán las pilas de vidrio empezando por los vidrios de mayor dimensión y procurando poner siempre entre cada vidrio materiales tales como corchos, listones de madera o papel ondulado. El contacto de una arista con una cara del vidrio puede provocar rayas en la superficie. También es preciso procurar que todos los vidrios tengan la misma inclinación, para que apoyen de forma regular y no haya cargas puntuales.
- Es conveniente tapar las pilas de vidrio para evitar la suciedad. La protección debe ser ventilada.
- La manipulación de vidrios llenos de polvo puede provocar rayas en la superficie de los mismos.

2.1.9.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Antes del acristalamiento, se recomienda eliminar los corchos de almacenaje y transporte, así como las etiquetas identificativas del pedido, ya que de no hacerlo el calentamiento podría ocasionar roturas térmicas.

2.1.10. INSTALACIONES

Tubos de PVC-U para saneamiento

2.1.10.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Debe evitarse la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

2.1.10.2. Recepción y control

- Inspecciones:
  - Los tubos y accesorios deben estar marcados a intervalos de 1 m para

sistemas de evacuación y de 2 m para saneamiento enterrado y al menos una vez por elemento con:

- Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.10.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Canalones y bajantes de aluminio

2.1.10.4. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

  Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

2.1.10.5. Recepción y control

- Inspecciones:
  - Los canalones, tubos y accesorios deben estar marcados al menos una vez por elemento con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.10.6. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Tubos de polietileno para abastecimiento

2.1.10.7. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

2.1.10.8. Recepción y control

- Inspecciones:
  - Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.10.9. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar

cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Tubos de plástico para fontanería y calefacción

2.1.10.10. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.

2.1.10.11. Recepción y control

- Inspecciones:
  - Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.10.12. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Tubos de polipropileno para fontanería y calefacción

2.1.10.13. Condiciones de suministro

- Los tubos se suministran en barras y en rollos:
  - En barras: estos tubos se suministran en estado duro en longitudes de 5 m.
  - En rollos: los tubos recocidos se obtienen a partir de los duros por medio de un tratamiento térmico; los tubos en rollos se suministran hasta un diámetro exterior de 22 mm, siempre en longitud de 50 m;

se pueden solicitar rollos con cromado exterior para instalaciones vistas.

2.1.10.14. Recepción y control

- Inspecciones:
  - Los tubos de DN >= 10 mm y DN <= 54 mm deben estar marcados, indeleblemente, a intervalos menores de 600 mm a lo largo de una generatriz, con la designación normalizada.
  - Los tubos de DN > 6 mm y DN < 10 mm, o DN > 54 mm mm deben estar marcados de idéntica manera al menos en los 2 extremos.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.10.15. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.

2.1.10.16. Recomendaciones para su uso en obra

- Las características de la instalación de agua o calefacción a la que va destinado el tubo de cobre son las que determinan la elección del estado del tubo: duro o recocido.
  - Los tubos en estado duro se utilizan en instalaciones que requieren una gran rigidez o en aquellas en que los tramos rectos son de gran longitud.
  - Los tubos recocidos se utilizan en instalaciones con recorridos de gran longitud, sinuosos o irregulares, cuando es necesario adaptarlos al lugar en el que vayan a ser colocados.

2.1.11. GRIFERÍA SANITARIA

2.1.11.1. Condiciones de suministro

- Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

2.1.11.2. Recepción y control

- Inspecciones:
  - Este material debe estar marcado de manera permanente y legible con:
    - Para grifos convencionales de sistema de Tipo 1
      - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.

- El nombre o identificación del fabricante en la montura.
- Los códigos de las clases de nivel acústico y del caudal (el marcado de caudal sólo es exigible si el grifo está dotado de un regulador de chorro intercambiable).

- Para los mezcladores termostáticos
  - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
  - Las letras LP (baja presión).

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.11.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

2.1.12. Aparatos sanitarios cerámicos

2.1.12.1. Condiciones de suministro

- Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

2.1.12.2. Recepción y control

- Inspecciones:
  - Este material dispondrá de los siguientes datos:
    - Una etiqueta con el nombre o identificación del fabricante.
    - Las instrucciones para su instalación.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.12.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie. Se colocarán en posición vertical.

3. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

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

  Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los

componentes.

- Características técnicas

  Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

- Normativa de aplicación.

  Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

- Criterio de medición en proyecto.

  Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

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

  Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de la Ejecución de la Obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del Director de la Ejecución de la Obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

- Del soporte.

  Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

- Ambientales.

  En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

- Del contratista.

  En algunos casos, será necesaria la presentación al Director de la Ejecución de la Obra de una serie de documentos por parte del Contratista, que acrediten su cualificación para realizar cierto tipo de trabajos.

- Proceso de ejecución.

  En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

- Fases de ejecución.

  Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

- Condiciones de terminación.

Se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse cada unidad de obra, una vez aceptada, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades y quede garantizado su buen funcionamiento.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

- Conservación y mantenimiento

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

- Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

3.1. Movimiento de tierras

Unidad de obra: Desbroce y limpieza del terreno a máquina.

Características técnicas

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: árboles, plantas, tocones, maleza,

broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

Normativa de aplicación.

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

Criterio de medición en proyecto.

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

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

Del soporte.

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a niciar.

DEL CONTRATISTA.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Proceso de ejecución.

Fases de ejecución.

Replanteo previo.

Remoción de los materiales de desbroce.

Retirada y disposición de los materiales objeto de desbroce.

Carga a camión.

Condiciones de terminación.

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra: Excavación de vaciados a máquina.

Características técnicas

Excavación de tierras a cielo abierto, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso extracción de la tierra fuera de la excavación, sin carga a vertedero.

Normativa de aplicación.

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

Criterio de medición en proyecto.

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

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

del soporte.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio homologado, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

Del contratista.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al Director de Ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

Proceso de ejecución.

Fases de ejecución.

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.

Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones.

Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.

Condiciones de terminación.

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

Conservación y mantenimiento.

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del Director de Ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra

3.2. Cimentación

UNIDAD DE OBRA: Hormigón de limpieza

Características técnicas

Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, mediante el vertido con cubilote de hormigón HM-20/P/20/I fabricado en central en el fondo de la excavación previamente realizada.

Normativa de aplicación.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto.

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

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

del soporte.

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel

freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

Ambientales.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

Del contratista.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Proceso de ejecución.

Fases de ejecución.

- Replanteo.
- Colocación de toques y/o formación de maestras.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Coronación y enrase del hormigón.

Condiciones de terminación.

La superficie quedará horizontal y plana.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

UNIDAD DE OBRA: Armado y hormigonado de zapatas y vigas en cimentación.

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

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

Características técnicas

Formación de zapata corrida de cimentación de hormigón armado HA-30/P/20/I fabricado en central y vertido con cubilote en excavación previa, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 100 kg/m³. Incluso p/p de armaduras de espera de los soportes u otros elementos.

Normativa de aplicación.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

NTE-CSV. Cimentaciones superficiales: Vigas flotantes.

Criterio de medición en proyecto.

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

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

Del soporte.

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

Ambientales.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C

Del contratista.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Proceso de ejecución.

Fases de ejecución.

Replanteo y trazado de las vigas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.

Colocación de separadores y fijación de las armaduras.

Vertido y compactación del hormigón.

Coronación y enrase de cimientos.

Curado del hormigón.

Condiciones de terminación.

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

La superficie quedará sin imperfecciones

Conservación y mantenimiento.

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

UNIDAD DE OBRA: Solera HA-25

Características técnicas

Solera de hormigón de 20 cm de espesor realizada con hormigón HA-25 N/mm2, elaborado en obra, incluso vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, con p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.

Normativa de aplicación.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie medida 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 base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

Ambientales.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

Del contratista.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Proceso de ejecución.

Fases de ejecución.

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes.

Replanteo de las juntas de hormigonado.

Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.

Riego de la superficie base.

Preparación de juntas.

Colocación del mallazo con separadores homologados.

Vertido y compactación del hormigón.

Curado del hormigón.

Condiciones de terminación.

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

No se superarán las cargas previstas.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los soportes situados dentro de su perímetro.

3.3. Estructura

UNIDAD DE OBRA: Armado, encofrado y hormigonado de muros de hormigón armado.

Características técnicas

Hormigón armado HA-25N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm. para ambiente normal, elaborado en central, en muro de 40 cm. de espesor y altura inferior a 6 metros, incluso armadura (60

kg/m3), encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 2,70x2,40 m. a dos caras, vertido, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado.

Normativa de aplicación.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: NTE-EHS. Estructuras de hormigón armado: Soportes.

Encofrado y desencofrado: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Armaduras: kg de acero según documentación gráfica.

Encofrados: m2 de superficie de encofrado en contacto con el hormigón.

Hormigón: m3 de volumen según proyecto.

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

Del soporte.

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera.

Ambientales.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

Del contratista.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no

pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Proceso de ejecución.

Fases de ejecución.

Replanteo.

Colocación de las armaduras con separadores homologados.

Montaje del encofrado.

Vertido y compactación del hormigón.

Desencofrado.

Curado del hormigón.

Reparación de defectos superficiales.

Condiciones de terminación.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas.

Las formas y texturas de acabado serán las especificadas.

Conservación y mantenimiento.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

Unidades de obra: Encofrado, armado y hormigonado de viga.

Características técnicas

Hormigón armado HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., consistencia plástica, elaborado en central, en jácenas de cuelgue, i/p.p. de armadura (150 kg/m3.) y encofrado de madera, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado.

Normativa de aplicación.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

NTE-EHV. Estructuras de hormigón armado: Vigas.

Encofrado y desencofrado:

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

Criterio de medición en proyecto.

Hormigón: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

Armadura: Kg según documentación de Proyecto.

Encofrado: m2 de encofrado en contacto con el hormigón.

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

Del soporte.

Se habrán señalado los niveles de la planta a realizar sobre los pilares ya realizados.

Ambientales.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

Del contratista.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Proceso de ejecución.

Fases de ejecución.

Replanteo.

Montaje del encofrado.

Colocación de las armaduras con separadores homologados.

Vertido y compactación del hormigón.

Curado del hormigón.

Desencofrado.

Reparación de defectos superficiales.

Condiciones de terminación.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas.

Conservación y mantenimiento.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proy

Unidad de obra: Encofrado y formación de forjado de losa alveolar.

Características técnicas

Forjado 25+5 cm., formado por losa alveolar de hormigón, y capa de compresión de 5 cm. De HA-25/P/20/I, elaborado en central, c/armadura (2,00 kg/m2), terminado.

Normativa de aplicación.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

NTE-EHU. Estructuras de hormigón armado: Forjados unidireccionales.

NTE-EHV. Estructuras de hormigón armado: Vigas.

Encofrado y desencofrado:

instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

Criterio de medición en proyecto.

Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

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

Ambientales.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

Del contratista.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Condiciones de terminación.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas.

La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

Conservación y mantenimiento.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.

Unidad de obra: Losa inclinada cubierta HA-25

Características técnicas

Hormigón armado HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., consistencia plástica, elaborado en central, en losas inclinadas, i/p.p. de armadura (85 kg/m3) y encofrado de madera, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado.

Normativa de aplicación.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: NTE-RSS.

Criterio de medición en proyecto.

Superficie medida 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 base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

Ambientales.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

Del contratista.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Proceso de ejecución.

Fases de ejecución.

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes.

Enconfrado.

Replanteo de las juntas de hormigonado.

Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.

Riego de la superficie base.

Preparación de juntas.

Colocación del mallazo con separadores homologados.

Vertido y compactación del hormigón.

Curado del hormigón.

Condiciones de terminación.

La superficie de la losa cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

No se superarán las cargas previstas.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los soportes situados dentro de su perímetro.

3.4. Cubierta

UNIDAD DE OBRA: Canalón de zinc-titanio.

Características técnicas

Canalón redondo de zinc-titanio de 0,65 mm. de espesor de , de sección cuadrada con 250 mm. De desarrollo, fijado mediante soportes al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.

Normativa de aplicación.

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto.

Longitud medida 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 su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución.

Fases de ejecución.

Replanteo y trazado del canalón.

Colocación y sujeción de abrazaderas.

Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe.

Empalme de las piezas.

Condiciones de terminación.

El canalón no presentará fugas.

El agua circulará correctamente.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: Acabado cubierta HA-25

Características técnicas

Hormigón armado HA-25 N/mm2, Tmáx.10 mm., consistencia plástica, elaborado en central, en losas inclinadas, i/p.p. de armadura (85 kg/m3) y encofrado de madera, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado.

Normativa de aplicación.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: NTE-RSS.

Criterio de medición en proyecto.

Superficie medida 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 base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

Ambientales.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

Del contratista.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Proceso de ejecución.

Fases de ejecución.

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes.

Replanteo de las juntas de hormigonado.

Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.

Riego de la superficie base.

Preparación de juntas.

Colocación del mallazo con separadores homologados.

Vertido y compactación del hormigón.

Curado del hormigón.

Condiciones de terminación.

La superficie de la losa cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

No se superarán las cargas previstas.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los soportes situados dentro de su perímetro.

3.5. Revestimientos continuos

Unidad de obra: Tabica de cartón-yeso, tipo KNAUF. Tabique sencillo (15+70+15)

Características técnicas

Tabique sencillo autoportante formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm., atornillado por cada cara una placa de 15 mm. de espesor con un ancho total de 96 mm., sin aislamiento. I/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimar y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY.

Normativa de aplicación.

Ejecución: NTE-RTC.

Criterio de medición en proyecto.

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

Proceso de ejecución.

Condiciones de terminación.

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable.

Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos superiores a dos metros cuadrados

3.6. Pintura

Unidad de obra: Pintura plástica lisa mate.

Características técnicas

Pintura plástica lisa mate lavable estándar obra nueva en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido.

Normativa de aplicación.

Ejecución: NTE-RPP. Revestimientos de paramentos: Pinturas.

Criterio de medición en proyecto.

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, a cinta corrida.

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

Del soporte.

Se comprobará que la superficie a revestir está limpia de polvo y grasa y libre de adherencias o imperfecciones.

Proceso de ejecución.

Fases de ejecución.

Limpieza general del paramento soporte.

Lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones, plasteciendo con espátula o rasqueta las grietas u oquedades.

Aplicación de una mano de pintura, dada a brocha o rodillo, hasta la impregnación de los poros de la superficie soporte.

Aplicación de una mano de acabado de pintura mediante brocha o rodillo liso.

Condiciones de terminación.

Tendrá buen aspecto.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, a cinta corrida.

3.7. Aparatos sanitarios

Unidad de obra: Ducha.

Características técnicas

Plato de ducha de porcelana modelo Easy de la casa ROCA, de 80x80 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalada y funcionando.

Criterio de medición en proyecto.

Unidad proyectada, 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 el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

Proceso de ejecución.

Fases de ejecución.

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato.

Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante.

Nivelación, aplomado y colocación del aparato.

Conexión a la red de evacuación.

Montaje de la grifería.

Conexión a las redes de agua fría y caliente.

Montaje de accesorios y complementos.

Sellado de juntas.

Condiciones de terminación.

Quedarán nivelados en ambas direcciones, en la posición prevista y fijados correctamente.

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas con el paramento soporte y con la grifería.

Conservación y mantenimiento.

Todos los aparatos sanitarios se precintarán, quedando protegidos de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización.

No se someterán a cargas para las cuales no están diseñados, ni se manejarán elementos duros ni pesados en sus alrededores, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

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

Unidad de obra: Inodoro.

Características técnicas

Inodoro de porcelana vitrificada para tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de porcelana, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.

Criterio de medición en proyecto.

Unidad proyectada, 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 el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato.

Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante.

Nivelación, aplomado y colocación del aparato.

Conexión a la red de evacuación.

Conexión a la red de agua fría.

Montaje de accesorios y complementos.

Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Quedarán nivelados en ambas direcciones, en la posición prevista y fijados correctamente.

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas con el paramento soporte y con la grifería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Todos los aparatos sanitarios se precintarán, quedando protegidos de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización.

No se someterán a cargas para las cuales no están diseñados, ni se manejarán elementos duros ni pesados en sus alrededores, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

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

UNIDAD DE OBRA: Lavabo.

CARACTERÍTICAS TÉCNICAS

Lavabo de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 44x52 cm., colocado mediante juego de ganchos (3) a la pared, con un grifo temporizado de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, 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 el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato.

Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante.

Nivelación, aplomado y colocación del aparato.

Conexión a la red de evacuación.

Montaje de la grifería.

Conexión a las redes de agua fría y caliente.

Montaje de accesorios y complementos.

Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Quedarán nivelados en ambas direcciones, en la posición prevista y fijados correctamente.

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas con el paramento soporte y con la grifería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Todos los aparatos sanitarios se precintarán, quedando protegidos de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización.

No se someterán a cargas para las cuales no están diseñados, ni se manejarán elementos duros ni pesados en sus alrededores, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

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

3.8. Aislamientos

UNIDAD DE OBRA: Aislamiento térmico Lana de roca

CARACTERÍTICAS TÉCNICAS

Aislamiento térmico y mejora de 22 dBA a ruido de impacto, con ejecución de capa niveladora si procede, absorviendo y eliminando cualquier irregularidad existente superior a 4 mm., estando seca, solado a tope con los paneles PST de 22 mm. de Isover, sellado de uniones con cinta plástica e instalación de tarima flotante directamente, i/p.p. de corte, colocación, medios auxiliares y costes indirectos, listo para instalar cualquier tipo de tarima flotante de madera, laminados, estratificados, etc. (no incluido).

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Ejecución:

CTE. DB HS Salubridad.

CTE. DB SI Seguridad en caso de incendio.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, desde las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que la limitan.

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.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza del supradós del forjado.

Vertido del mortero y fratasado del mismo.

Limpieza y preparación de la superficie en la que han de aplicarse las láminas.

Colocación de la impermeabilización.

Resolución de uniones entre láminas, juntas y puntos singulares.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La impermeabilización será estanca al agua y continua, tendrá una adecuada fijación al soporte y un correcto tratamiento de juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá la superficie de cualquier acción mecánica no prevista en el cálculo, hasta que se proceda a la colocación del pavimento, no recibiéndose ningún elemento que pueda perforar la impermeabilización.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, desde las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que la limitan.

UNIDAD DE OBRA: Aislamiento térmico en cubierta

CARACTERÍTICAS TÉCNICAS

Aislamiento térmico y acústico realizado con manta ligera de lana de vidrio e=100m, revestida por una de sus caras con papel Kraft que actua como barrera de vapor, instalado sobre el último forjado, horizontal o inclinado sin cargas, entre tabiquillos palomeros, i/p.p. de corte y colocación, medios auxiliares.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Ejecución: CTE. DB HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie medida 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 soporte está terminada con el grado de humedad adecuado y de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear para su colocación.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación de la superficie del soporte.

Preparación de los paneles.

Colocación de los paneles.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La protección de la totalidad de la superficie será homogénea.

No existirán puentes térmicos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de la lluvia y de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la hoja interior del cerramiento.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

3.9. IMPERMEABILIZACIÓN

Unidad de obra: Membrana drenante

Características técnicas

Membrana drenante de polietileno de alta densidad nodulado, fijada al muro mediante rosetas y clavos de acero, con dos nódulos contra el muro y solapes de 12 cm, incluso protección del borde superior con perfil angular, sin incluir el tubo de drenaje interior ni el relleno ni la excavación de la zanja.

Normativa de aplicación.

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud medida 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 su situación se corresponde con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución.

Fases de ejecución.

Replanteo de la colocación.

Anclaje al muro sótano.

Condiciones de terminación.

Se comprobará que sobre sale sobre la rasante 15 cm.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá de los punzamientos

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: Tubo de drenaje.

Caracteríticas técnicas

Tubería de drenaje enterrada de polietileno de alta densidad rasurado de diámetro nominal 125 mm. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, revestida con geotextil de 125 g/m2 y rellena con grava filtrante 25 cm. por encima del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación de la zanja ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava, s/ CTE-HS-5.

Normativa de aplicación.

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto.

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

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

Del soporte.

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

Del contratista.

Deberá someter a la aprobación del Director de Ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

Proceso de ejecución.

Fases de ejecución.

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.

Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.

Presentación en seco de tubos y piezas especiales.

Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.

Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera.

Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.

Ejecución del relleno envolvente.

Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación.

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

3.10. Instalación de fontanería

Unidad de obra: Instalación de agua en baño con ducha.

Características técnicas

Instalación de fontanería para un aseo, dotado de lavabo, inodoro y ducha, realizada con tuberías de polipropileno para las redes de agua fría y caliente, y con tuberías de PVC serie B, para la red de desagües, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con bote

sifónico de PVC, incluso con p.p. de bajante de PVC de 110 mm y manguetón para enlace al inodoro, terminada, y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües, se entregan con tapones.

Normativa de aplicación.

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto.

Unidad proyectada, 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 su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución.

Fases de ejecución.

- Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves.
- Colocación y fijación de tuberías y llaves.
- Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación.

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

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

3.11. Instalación de telecomunicaciones

Unidad de obra: Toma de teléfono.

Caracteríticas técnicas

Toma para teléfono, realizada con canalización de PVC corrugado M 20/gp5 incluido guía de alambre galvanizado, caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, toma teléfono JUNG-CD 500, así como marco respectivo, montado e instalado.

Criterio de medición en proyecto.

Unidad proyectada, 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 su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

El elemento sobre el que se fijará el soporte tiene una resistencia suficiente.

Proceso de ejecución.

Fases de ejecución.

Replanteo del emplazamiento.

Sujeción de antenas y complementos mecánicos.

Montaje de elementos.

Replanteo y trazado de conductos.

Colocación y fijación de conductos y cajas.

Conexionado de tubos y accesorios.

Colocación del alambre guía en todas las canalizaciones.

Tendido de cables.

Colocación de mecanismos.

Condiciones de terminación.

Las canalizaciones tendrán resistencia mecánica.

Los circuitos y elementos quedarán convenientemente identificados.

Las antenas quedarán en contacto metálico directo sobre el soporte.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

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

Unidad de obra: Toma de TV.

Características técnicas

Toma TV-FM realizada en canalización PVC corrugado M 20/gp5, incluyendo únicamente la toma TV-FM JUNG-LS 990, caja de mecanismo y alambre galvanizado.

Normativa de aplicación.

Instalación: Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

Criterio de medición en proyecto.

Unidad proyectada, 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 su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución.

Fases de ejecución.

Fijación y posicionamiento de las canalizaciones principales.

Colocación de armarios de enlace y registro.

Tendido de canalizaciones de distribución.

Colocación de cajas.

Colocación del alambre guía en los conductos.

Tendido de cables.

Montaje de regletas.

Conexionado.

Condiciones de terminación.

Las canalizaciones tendrán resistencia mecánica.

Los circuitos y elementos quedarán convenientemente identificados.

Existirá el hilo guía.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

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

3.12. Alicatados

Unidad de obra: Alicatado con baldosas cerámicas

Caracteríticas técnicas

Alicatado con azulejo de gres porcelánico rectificado pulido de 30x60 cm. (BIa-AI s/UNE-EN-14411), recibido con adhesivo expecial piezas grandes y pesadas C2TES1 s/EN-12004, sobre enfoscado de mortero sin incluir este, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2 s/EN-13888 junta color y limpieza, s/NTE-RPA.

Normativa de aplicación.

Ejecución: NTE-RPA. Revestimientos de paramentos: Alicatados.

Criterio de medición en proyecto.

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².

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

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el soporte está limpio y plano, es compatible con el material de colocación y tiene resistencia mecánica, flexibilidad y estabilidad dimensional.

Proceso de ejecución.

Fases de ejecución.

Preparación de la parte de hormigón del paramento base con un salpicado previo con mortero de cemento diluido.

Amerado de las piezas antes de su colocación por inmersión en agua.

Colocación de una regla horizontal al inicio del alicatado.

Replanteo de las baldosas en el paramento para el despiece de las mismas.

Colocación de las baldosas, comenzando a partir del nivel superior del pavimento y antes de realizar éste, extendiendo el mortero por toda la cara posterior y picándolas con el mango de la paleta.

Rejuntado.

Limpieza del paramento.

Condiciones de terminación.

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².

3.13. Pavimentos

Unidad de obra: Parquet de roble.

Características técnicas

Parquet con tablillas de roble de 25x5x1 cm. en damas, categoría natural (s/UNE 56809-2:1986), colocado con pegamento, acuchillado, lijado y tres manos de barniz de poliuretano de dos componentes P-6/8, s/NTE-RSR-12 y RSR-27, i/p.p. de recortes y rodapié del mismo material.

Normativa de aplicación.

Ejecución: NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

Criterio de medición en proyecto.

Superficie útil, medida 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 los huecos de la edificación están debidamente cerrados y acristalados, para evitar los efectos de las heladas, entrada de agua de lluvia, humedad ambiental excesiva, insolación indirecta, etc.

Se comprobará que está terminada la colocación del pavimento de las zonas húmedas y de las mesetas de las escaleras.

Se comprobará que los trabajos de tendido de yeso y colocación de falsos techos están terminados y las superficies secas.

Se comprobará que los precercos de las puertas están colocados.

Proceso de ejecución.

Fases de ejecución.

Vertido y extendido sobre el soporte del adhesivo.

Colocación de las tablas de parquet.

Limpieza del adhesivo sobrante.

Acuchillado y lijado de la superficie.

Emplastecido y aplicación de fondos.

Barnizado.

Condiciones de terminación.

Tendrá una perfecta adherencia al soporte, buen aspecto y ausencia de cejas.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a la humedad.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: Rodapié de roble.

Caracteríticas técnicas

Rodapié de roble de 7x1.6 cm, barnizado en fábrica, clavado en paramento.

Normativa de aplicación.

Ejecución: NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

CRiterio de medición en proyecto.

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, sin incluir huecos de puertas.

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

Del soporte.

Se comprobará que los paramentos horizontales y verticales están terminados y nivelados, y presentan una superficie plana.

Proceso de ejecución.

Fases de ejecución.

Replanteo de las piezas según su longitud.

Corte de las piezas para empalmes, esquinas y rincones.

Fijación de las piezas sobre el paramento.

Ocultación de la fijación por enmasillado.

Condiciones de terminación.

Quedará plano y perfectamente adherido al paramento.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes y rozaduras.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

3.14. Carpinterías

Unidad de obra: Ventana aluminio tipo corredera 2h.

Características técnicas

Ventana corredera serie alta de 2 hojas de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de 250x130 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas, guía de persiana, capialzado monobloc y persiana de PVC de lama de 50 mm., herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-5..

Normativa de aplicación.

Montaje:

CTE. DB HS Salubridad.

CTE. DB HE Ahorro de energía.

NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.

NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.

CRiterio de medición en proyecto.

Unidad proyectada, 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 fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

Proceso de ejecución.

Fases de ejecución.

Colocación del premarco.

Colocación de la carpintería.

Ajuste final de las hojas.

Sellado de juntas perimetrales.

Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación.

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida.

La carpintería quedará totalmente estanca.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

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

Unidad de obra: Puerta paso lisa maciza.

Características técnicas

Puerta de paso ciega normalizada, lisa maciza (CLM) de madera a elegir por la D.F., incluso precerco de roble de 70x35 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de roble de 70x30 mm., tapajuntas moldeados de DM rechapados de sapelly 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.

Normativa de aplicación.

Montaje: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.

Criterio de medición en proyecto.

Unidad proyectada, 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 están colocados los precercos de madera en la tabiquería interior.

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

Proceso de ejecución.

Fases de ejecución.

Colocación de los herrajes de colgar.

Colocación de la hoja.

Colocación de los herrajes de cierre.

Colocación de accesorios.

Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación.

El conjunto será sólido.

Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

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

Unidad de obra: Puerta paso lisa hueca.

Características técnicas

Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de material a elegir por la

D.F., incluso precerco de pino de 110x35 mm., galce o cerco visto macizo de pino de 110x30 mm.,

tapajuntas moldeados de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar

y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.

Normativa de aplicación.

Montaje: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.

Criterio de medición en proyecto.

Unidad proyectada, 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 están colocados los precercos de madera en la tabiquería interior.

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

Proceso de ejecución.

Fases de ejecución.

Colocación de los herrajes de colgar.

Colocación de la hoja.

Colocación de los herrajes de cierre.

Colocación de accesorios.

Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación.

El conjunto será sólido.

Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

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