

Trabajo Fin de Máster

Conjunto Residencial para Seniors en Tiermas
Residential Complex for Seniors in Tiermas

Autor/es

Daniel Herrera Russert

Director/es

Sergio Sebastián Franco
Cristina Cabello Matud

EINA Unizar
2018



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

(Este documento debe acompañar al Trabajo Fin de Grado (TFG)/Trabajo Fin de Máster (TFM) cuando sea depositado para su evaluación).

D./D^a. _____,

con nº de DNI _____ en aplicación de lo dispuesto en el art.

14 (Derechos de autor) del Acuerdo de 11 de septiembre de 2014, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de los TFG y TFM de la Universidad de Zaragoza,

Declaro que el presente Trabajo de Fin de (Grado/Máster)
_____, (Título del Trabajo)

es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser citada debidamente.

Zaragoza, _____

Fdo: _____

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

Trabajo Fin de Máster | EINA Unizar

CONJUNTO RESIDENCIAL PARA SENIORS

Tiermas, Zaragoza



Proyectista: Daniel Herrera Russert

Tutor: Sergio Sebastián Franco

Cotutora: Cristina Cabello Matud

ÍNDICE

1.	MEMORIA DESCRIPTIVA	3
	1.1. Agentes intervinientes	7
	1.2. Información previa	7
	1.3. Descripción del Proyecto	11
	1.4. Prestaciones del Edificio	23
2.	MEMORIA CONSTRUCTIVA	
	2.1. Sustentación del Edificio	30
	2.2. Sistema Estructural	32
	2.3. Sistema Envoltente	40
	2.4. Sistema de Compartimentación	48
	2.5. Sistema de Acabados	51
	2.6. Sistema de Acondicionamientos e Instalaciones	55
3.	CUMPLIMIENTO DEL CTE	71
	3.1. DB SE: Seguridad Estructural	73
	3.2. DB SI: Seguridad en caso de Incendio	83
	3.3. DB SUA: Seguridad de Utilización y Accesibilidad	97
	3.4. DB HS: Salubridad	105
	3.5. DB HR: Protección frente a Ruido	118
	3.6. DB HE: Ahorro de Energía	121
4.	PLANOS	125
5.	ANEJOS A LA MEMORIA	129
	5.1. Listado de Datos de Obra de Estructura de Vivienda Tipo	
	5.2. Listado de Datos de Obra de Estructura de Equipamiento Tipo	125
6.	PLIEGOS DE CONDICIONES	191
7.	MEDICIONES VIVIENDA TIPO	227
8.	PRESUPUESTO VIVIENDA TIPO	239

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

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

1. Memoria descriptiva: Descriptiva y justificativa, que contenga la información siguiente:

1.2. Información previa*. Antecedentes y condicionantes de partida, datos del emplazamiento, entorno físico, normativa urbanística, otras normativas, en su caso. Datos del edificio en caso de rehabilitación, reforma o ampliación. Informes realizados.

1.3. Descripción del proyecto*. Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.

Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas, normas de disciplina urbanística, ordenanzas municipales, edificabilidad, funcionalidad, etc. Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación. Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto al sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal), el sistema de compartimentación, el sistema envolvente, el sistema de acabados, el sistema de acondicionamiento ambiental y el de servicios.

1.4. Prestaciones del edificio* Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Se indicarán en particular las acordadas entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en el CTE.

Se establecerán las limitaciones de uso del edificio en su conjunto y de cada una de sus dependencias e instalaciones.

Habitabilidad (Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999

1. 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.
2. Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
3. Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.
4. Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio.

Seguridad (Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999

1. Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

2. Seguridad en caso de incendio, de tal forma 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.
3. Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

Funcionalidad (Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999)

1. Utilización, 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.
2. Accesibilidad, 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.
3. Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

1.1. Agentes intervinientes

Promotor: Universidad de Zaragoza, Trabajo Fin de Máster

Proyectista: Daniel Herrera Russert

1.2. Información previa

Se realiza el presente proyecto como encargo por parte de la Universidad de Zaragoza del estudio y desarrollo de un complejo residencial para seniors en el despoblado de Tiermas, perteneciente al municipio de Sigüés, ubicado al norte de la provincia de Zaragoza en la depresión geográfica del río Aragón conocida como la Canal de Berdún. El pueblo se ubica sobre un promontorio natural denominado Pueyo de Tiermas a orillas del pantano de Yesa, obra cuya construcción en la década de los 50 del siglo XX supuso el sumergimiento del pueblo bajo, así como el conjunto termal del que proviene el topónimo, poniendo cese a la actividad agrícola de la que dependían numerosos pueblos del valle del Aragón, resultando en su abandono hasta la actualidad.

El enclave donde manan las aguas termales y que acogía un balneario hasta el siglo XX, era la ubicación que en origen ocupaba la población original de Tiermas, un asentamiento situado en llano, dentro de la ruta jacobea y en torno a los viejos baños de aguas termales, explotados desde época romana. En época medieval el enclave debió constituir un conjunto de edificaciones: el propio manantial, unas edificaciones de viviendas conformando un pequeño núcleo, y lo que se denominó el Tiermas bajo, un barrio comercial de nueva fundación junto al otro núcleo anterior. El asentamiento del Pueyo de Tiermas, el pueblo alto, ocurrió en el siglo XIII, motivado por la necesidad de fortificar y custodiar el paso natural de Aragón a Navarra a lo largo del camino de Santiago aragonés. El caserío resultante está fuertemente condicionado por el carácter defensivo del pueblo, estructurándose a partir del perímetro de muralla en forma de plazuelas y alineaciones de construcciones exentas. Caben destacar la iglesia de San Miguel, de origen gótico e intensamente reformada en el siglo XVIII, y el acceso septentrional al pueblo, conocido popularmente como Torre de las Brujas, como muestra del extenso patrimonio arquitectónico que ha perdurado.

A día de hoy existen obras de infraestructura vial importantes en las inmediaciones que comunican la ciudad oscense de Jaca con Pamplona, como la carretera N-240, y la recientemente realizada autovía A-21, que han relegado el entorno de Yesa y Tiermas a una zona meramente de paso. El entorno se encuentra igualmente fuertemente afectado por la infraestructura asociada al embalse, y las fluctuaciones en el nivel del agua, que dan lugar a un uso interrumpido a lo largo del año del manantial termal ubicado en las ruinas del sumergido balneario.

El entorno, esencialmente deshabitado y solamente perturbado por el paso de vías de circulación, posee igualmente un valor natural de cierto interés, con extensas superficies de repoblación forestal, que se extienden por las laderas a ambos lados del valle, la sierra de Leyre y de Ruesta, y vegetación colonizadora de matorrales y zarzas producto del abandono. La actividad económica que tradicionalmente ha dado sustento a los habitantes del enclave, la agricultura ribereña y pasto, está completamente cesada, dificultando cualquier proceso de repoblación humana bajo los esquemas tradicionales.

La singularidad del emplazamiento, así como su historia, hacen necesario el estudio y la vinculación paisajística entre la propuesta arquitectónica con el medio, con el objetivo de poner en valor un patrimonio actualmente en situación de precaria ruina.

1.2.1. Emplazamiento

El ámbito de actuación se ubica dentro del término municipal de Sigüés, a unos 156 km de Zaragoza, 55 km de Jaca, y 57 km de Pamplona, integrado en el caserío histórico del pueblo deshabitado de Tiermas, sobre el Pueyo del mismo nombre.



1.2.2. Entorno físico

El área de actuación abarca una superficie aproximada de unos 4.000 m², distribuidos a lo largo del pueblo, ocupando las antiguas parcelas del borde del cabezo correspondientes a sus lados este, sur y oeste para el programa residencial, y las parcelas céntricas para el desarrollo de equipamientos colectivos y usos comunitarios. La parte alta del promontorio tiene una pendiente sensiblemente menor a la del escarpe que lo define perimetralmente, con una variación topográfica ascendente de sur a norte de unos 13 metros dentro del pueblo, respecto a los 100 metros sobre el nivel máximo del embalse, alcanzando una altura máxima sobre el nivel del mar de 585 metros. Las circulaciones por las antiguas calles se desarrollan generalmente de forma perimetral, con el caserío arruinado más fragmentado y permeable hacia el exterior y mayor apertura hacia las vistas sobre el valle en su alzado oriental que en el occidental, donde todavía se conserva un paño de muralla medieval de unos 80 metros de longitud.

1.2.3. Normativa urbanística

Serán de aplicación las siguientes normas en materia de urbanismo:

Ordenación de la edificación

LEY 38/1999 de 5-nov-99, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 6-nov-99

Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 314/2006, de 17-MAR-06, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-mar-06

Entrada en vigor al día siguiente de su publicación en el B.O.E.

Modificación de la ley 38/199, de 5-nov-99, de Ordenación de la Edificación

Ley 53/2002 de 5-dic-02, (Art. 105), de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-dic-02

Norma Básica de la Edificación NBE-AE/88 "Acciones de la Edificación"

Real Decreto 1370/1988, de 11-nov-88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E. 17-nov-88. Modifica parcialmente la antigua MV-101/62 "Acciones de la Edificación"

Decreto 195/1963 de 17-ene de M. de Vivienda.

B.O.E. 9-feb-63

Pliego de condiciones técnicas de la dirección general de arquitectura

Orden de 04-jun-73, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 26-jun-73

1.2.4. Ficha urbanística

ARQUITECTO: Daniel Herrera Russert

PROMOTOR: Universidad de Zaragoza, Trabajo Fin de Máster

TRABAJO: Proyecto de 'Complejo residencial para seniors en Tiermas, Zaragoza'

SITUACIÓN: Tiermas, Sigüés, Zaragoza.

SITUACIÓN URBANÍSTICA:

Planeamiento sobre el municipio: PGM NNSS DSU Otros

Normativa vigente sobre la parcela: PP PE ED Otros

Condiciones de parcela: En norma En proyecto

Parcela Mínima No definido No definido

Frente Mínimo No definido No definido

Fondo Mínimo No definido No definido

Condiciones de edificación:

Parcela Mínima No definido No definido

Frente Mínimo No definido No definido

Fondo Mínimo No definido No definido

Altura Máxima No definido No definido

Régimen de usos:

Usos permitidos Residencial público -

Pública concurrencia -

Usos condicionados - -

PARÁMETROS DE COMPOSICIÓN Y FORMA:

Cubierta: Cubierta plana transitable sólo para mantenimiento con losa maciza de HA-25.

Fachada: Muros resistentes de HA-25 con acabado visto, encofrados según proyecto.

Huecos de profundidad variable con carpinterías de madera con vidrio Climalit 4+4/8/4+4

Muros resistentes de mampostería con acabado visto de las edificaciones originales, detalladas según proyecto

Zaragoza, noviembre de 2018.

Técnico autor del proyecto: Daniel Herrera Russert

1.3. Descripción del proyecto

1.1.1. Descripción general

El proyecto residencial para seniors en Tiermas surge del desarrollo de una estrategia de recuperación del pueblo que parte de la puesta en valor de la memoria cultural del lugar, materializada en el patrimonio arquitectónico que configuran el caserío, la geometría de los espacios abiertos y las técnicas constructivas tradicionales, partiendo de la premisa de mantener el paisaje de ruinas como el estado natural que ofrece el pueblo en el siglo XXI a causa de los procesos que condujeron a su abandono. Se propone un proceso de recolonización que pasa por ocupar las edificaciones arruinadas con nuevas unidades habitacionales y equipamientos colectivos asociados, que en su interacción con su edificio 'huésped' dan lugar a la nueva arquitectura.



La confección de estas nuevas unidades se basa en la reducción del programa completo planteado a piezas elementales, de dimensiones y funcionamiento prediseñados de acuerdo a sistemas constructivos modernos, así como la filosofía y estándares de vida de la actualidad. De esta manera se produce la ocupación aislada de las carcasas vacías de los edificios, generalmente exentos, que componen Tiermas, con viviendas y equipamientos separados, relacionados entre sí a través de una red de viales accesibles para peatones y vehículos de mantenimiento, que se desarrolla por gran parte del pueblo.

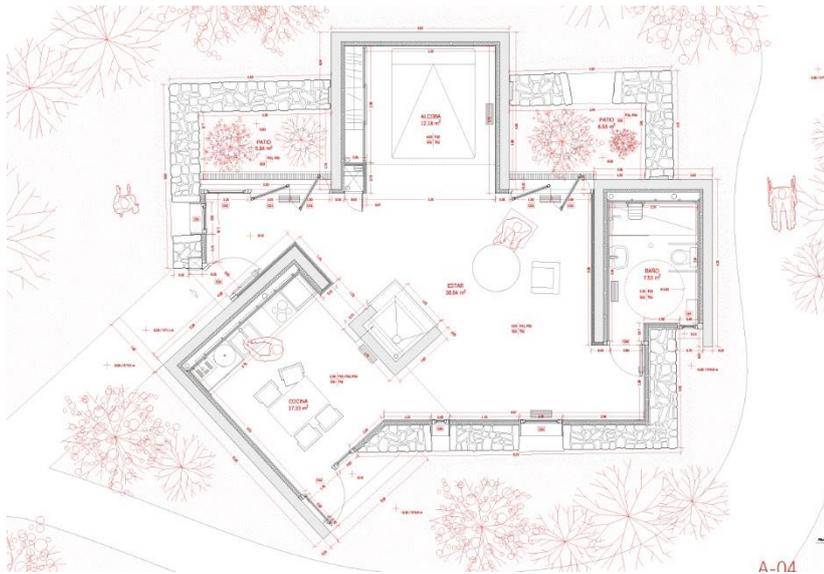
El objetivo de esta estrategia es conjugar la implantación de un nuevo modelo de vida y ocupación del lugar con las formas y valores del Tiermas histórico muerto.

De esta manera, el programa comienza su desarrollo con la composición de las unidades residenciales y colectivas a partir de los elementos programáticos que los

constituyen, resueltos con unidades sencillas compuestas por muros de hormigón armado ciegos.

En el caso de la vivienda, el programa doméstico estipulado por el promotor, concebido para parejas o individuos de edad superior a los 65 años, se desglosa en una cocina, un dormitorio, un baño y una chimenea, introducida como el elemento central de la vivienda. Cada uno de estos elementos se elabora de acuerdo a su uso y dimensiones, en el caso de la cocina y baño como elementos servidores de una escala ajustada exclusivamente a su uso, y en el caso del dormitorio, recuperando la tipología tradicional de alcoba. Una vez insertados en el edificio arruinado huésped se desarrolla la unión entre ellos mediante la inserción de una losa que cubre el área de estar y de uso no convencional descrito en el programa, y la definición de patios interiores.

La fórmula se extrapola a 23 edificios en ruinas del pueblo para las viviendas, atendiendo a la distribución general descrita, y en el caso de los equipamientos, elaborando de forma aislada cada componente programático.

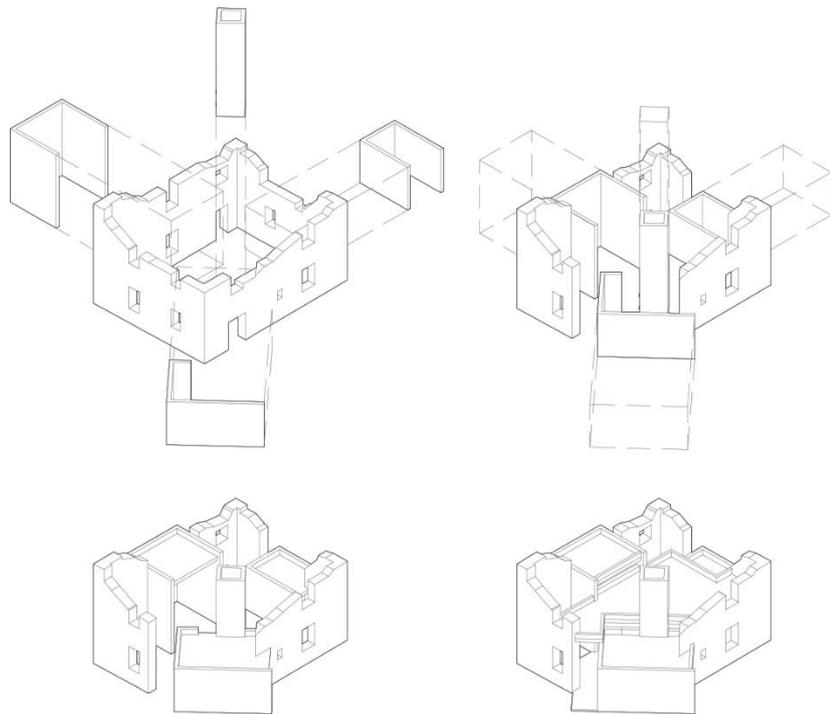


Paralelamente al desarrollo del programa residencial en unidades unifamiliares se plantea un programa de espacios de uso colectivo asociados a los residentes del conjunto, que se formaliza en 5 edificios exentos implantados dentro de ruinas céntricas, comprendiendo un edificio pequeño de recepción, un edificio administrativo equipado con enfermería, una cafetería, un edificio de usos múltiples y un gimnasio.

LEYES DE FORMACIÓN

La formalización de los diversos edificios que constituyen el proyecto parte de la puesta en práctica de una serie de leyes de tipo compositivo y geométrico en cuanto a la interacción entre los nuevos elementos y las ruinas que los acogen.

Por un lado se produce la intersección perpendicular de los nuevos volúmenes con los paños de muros de mampuestos, con el lado abierto paralelo al muro, resultando en la supresión del segmento de ruina correspondiente y la sustitución por el nuevo espacio. Por otro lado, ocurre la inserción completa del nuevo volumen en el interior de la ruina, sin interactuar con los muros originales. Para la generación de los accesos a los nuevos edificios se plantean dos mecanismos de ruptura del muro: la rotación a 45 grados, y las piezas de acceso con su lado abierto perpendicular al muro de la ruina.



Debido a la gran escala a la que se despliega la lógica de la intervención sobre el pueblo, y puesto que los principios que ordenan la arquitectura de los nuevos edificios son extrapolables a todos los casos planteados, en el presente proyecto ejecutivo se acomete el desarrollo en detalle de una vivienda tipo en la que se resuelve la casuística planteada por las leyes geométricas anteriormente descritas, así como el de un equipamiento tipo que acoge espacios de usos múltiples. Ambos casos tipológicos se encuentran indicados en los planos adjuntos a la presente memoria.

1.3.2. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

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

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

Funcionalidad:

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

Seguridad:

- Seguridad estructural: El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
- Seguridad en caso de incendio: El objetivo de este requisito básico consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
- Seguridad de utilización y accesibilidad: El objetivo de este requisito básico consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

Habitabilidad:

- Higiene, salud y protección del medio ambiente: El objetivo de este requisito básico consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como

consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

- Protección contra el ruido: El objetivo de este requisito básico consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico: El objetivo de este requisito básico consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, así mismo, que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

1.3.3. Cumplimiento de otras normas específicas

EHE-08 (R.D. 1247/2008)

Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de Hormigón estructural y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.

NCSR-02 (R.D. 997/2002)

Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismo-resistente y que se justifican en la memoria de estructuras del proyecto de ejecución.

TELECOMUNICACIONES (R.D. Ley 1/1998)

Se cumple con la ley sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones los servicios de telecomunicación, así como de telefonía y audiovisuales.

REBT (R.D. 842/2002)

Se cumple con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

RITE (R.D. 1027/2007)

Se cumple con el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias.

CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (R.D. 47/2007)

Se cumple con el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva planta.

GESTIÓN DE RESIDUOS (R.D. 105/2008)

Se cumple con las obligaciones establecidas en la regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

HABITABILIDAD (Orden del 29 de febrero de 1944)

Se cumple con las condiciones higiénicas mínimas de las viviendas.

1.3.4. Descripción geométrica del proyecto

El proyecto completo se desarrolla sobre una superficie de 3.450,16 m² distribuidos sobre las parcelas correspondientes al centro de Tiermas hacia los límites meridional y oriental, desarrollados en una única planta sobre la ligera variación topográfica de la meseta del cabezo. Las unidades arquitectónicas que componen el proyecto se suceden de acuerdo a las nuevas circulaciones propuestas, dando lugar a recorridos secundarios, agrupaciones menores de viviendas y ensanchamientos y plazuelas.

La definición geométrica estricta de cada uno de los edificios y las superficies en relación a las preexistencias arquitectónicas y variaciones topográficas vienen descritas y acotadas en la documentación planimétrica que acompaña a la presente memoria. Los dos casos tipológicos abordados en mayor detalle ejemplifican las siguientes consideraciones aplicables al resto de iteraciones del modelo.

Accesos según usos y consideraciones sobre accesibilidad:

En ambos casos de análisis el acceso se realiza a la misma cota a la que se encuentra su planta única, en la cota de 577 metros a la vivienda tipo, y en el equipamiento de usos múltiples a 576. En ambos casos, el acceso se realiza desde la vía pública de forma accesible, ingresando en los edificios a la misma cota. Los recorridos urbanos cumplen igualmente por sus anchuras y pendientes en cuanto a accesibilidad.

Evacuación según usos:

Ninguno de los edificios incumple los requisitos de evacuación. Tanto las 23 viviendas como los 5 equipamientos colectivos cuentan con más de una salida al exterior, y debido a la reducida escala, en ningún caso existen recorridos de evacuación, desde cualquier origen hasta llegar a cualquier punto en el que existan recorridos alternativos, cuya longitud supere los 25 metros, ni una longitud total de

50. La salida en todos los casos se realiza de forma directa al exterior, con recorridos a puntos de reunión exteriores ubicados en zonas abiertas.

Superficies útiles construidas:

Superficie total: 3.450,16 m²

Superficie total construida en planta única, sin contar los patios: 3.070 m²

Desglose de las superficies útiles:

RESIDENCIAL (23 viviendas)	2108 m ²
Vivienda tipo	88.07 m²
Cocina	17.33 m ²
Baño	7.53 m ²
Alcoba	12.18 m ²
Estar	38.64 m ²
Patios	12.39 m ²
EQUIPAMIENTOS	1342.16 m ²
Recepción	55.2 m²
Vestíbulo	19.75 m ²
Despacho	15 m ²
Cuarto	6.13 m ²
Patios	14.32 m ²
Administración	241.81 m²
Enfermería	22.5 m ²
Sala reuniones	24.85 m ²
Vestíbulo	92.64 m ²
Servicios	27.25 m ²
Armarios instalaciones	5.07 m ²
Patios	69.5 m ²
Cafetería	426.45 m²
Almacén	8.77 m ²
Cuarto	5.35 m ²
Armarios instalaciones	4.15 m ²
Cocina	27.85 m ²
Circulaciones y restaurante	235.57 m ²
Cafetería	11.05 m ²
Servicios	36.6 m ²
Patios	97.11 m ²
Usos múltiples (Equip. tipo)	328.72 m²
Circulaciones	63.42 m ²
Aula	38.97 m ²
Sala actos	68.14 m ²
Servicios	9.6 m ²
Cuarto	5.21 m ²

Armarios instalaciones	6.22 m ²
Patios	137.16 m ²
<hr/>	
Gimnasio	289.98 m²
Circulaciones	55.25 m ²
Vestuarios	18.58 m ²
Sala fitness	122 m ²
Spa	27.57 m ²
Armarios instalaciones	4.24 m ²
Patios	62.34 m ²

1.3.5 Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas

Sistema estructural:

- Cimentación

Se proyecta una cimentación de zapatas corridas centradas generalizada para todos los elementos de muros de hormigón armado portantes que conforman las unidades programáticas, con una profundidad de 50 cm y vuelos de 50 cm. En los encuentros con los muros de mampostería se mantiene el vuelo de la zapata corrida únicamente hacia el lado interior para recibir la cimentación original y permitir la integridad estructural del muro original.

Será un sistema de cimentación superficial, situado a una profundidad de 1,20 metros respecto al valor de cota tomado como referencia en cada caso.

- Estructura portante

El sustento vertical de la estructura recae para todo el proyecto en muros de hormigón armado HA-25 con un grosor idéntico en todos los casos de 25 cm. Los armados son variables según los cálculos adjuntos, manteniendo un recubrimiento de 25 mm. Las losas centrales poseen igualmente apoyo perimetral sobre los muros de mampostería, mediante zunchos de 25x25 cm en rozas practicadas dentro de los muros.

Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE.

- Estructura horizontal

En todos los casos las estructuras horizontales se resuelven con losas macizas de hormigón armado HA-25 con un grosor de 25 cm, definidas por zunchos perimetrales con apoyo en los muros portantes de dimensiones variables. Los armados son variables según los cálculos adjuntos, manteniendo al igual que en la estructura portante un recubrimiento de 25 mm.

Sistema envolvente:

- Me1. Muro de fachada 25 cm de espesor, con acabado en hormigón visto y armadura B-500S, realizado con encofrado recuperable de tablero fenólico, con las juntas de hormigonado y despiece resueltos con berenjenos de 20 mm de canto. Trasdosado con aislante de lana mineral de 8 cm de espesor con una conductividad térmica de 0,038 W/mK y resistencia de 2,37 m²K/W.
- Me2. Muro de mampostería de ≈ 70 cm de espesor (variables según el caso concreto, véase la información planimétrica adjunta), con acabado visto hacia el exterior. Trasdosado con aislante de lana mineral de 8 cm de espesor con una conductividad térmica de 0,038 W/mK y resistencia de 2,37 m²K/W.

Subsistema de suelos:

- S1. Suelo en contacto con cámara sanitaria (e = 61 cm), sistema de solera sanitaria compuesta por módulos de tipo CAVITI C-40 con capa de compresión de 5 cm sobre mortero de regularización.
Sobre el sistema de suelo sanitario se dispone aislamiento rígido de poliestireno de 4,5 cm, sistema de suelo radiante Schlüter y acabado de Microcemento Topcret.
- S2. Suelo en contacto con cámara sanitaria (e = 66 cm); sistema de solera sanitaria compuesta por módulos de tipo CAVITI C-45 con capa de compresión de 5 cm sobre mortero de regularización.
Sobre el sistema de suelo sanitario se dispone aislamiento rígido de poliestireno de 6 cm y acabado de Microcemento Topcret.

Subsistema de cubiertas:

- C1. Cubierta vegetal transitable únicamente para mantenimiento (e = 50 cm); sistema portante no transitable formado por una losa maciza de HA-25 de 25 cm de espesor realizado con encofrado recuperable de tablero fenólico. Sobre el sistema portante se dispone hormigón en masa para la formación de pendientes, y sobre las capas separadoras un sistema de cubierta vegetal Zinco, compuesto de lámina de PVC impermeable antirraíces tipo Alkorplan LEI, lámina de protección ZinCo-SSM45, lámina drenante tipo Floradrain FD25, lámina filtrante tipo ZinCo-SF), relleno de tierra vegetal de 8 – 15 cm.

Sistema de compartimentación:

- Mi1. Muro de fachada 25 cm de espesor, con acabado en hormigón visto realizado con encofrado recuperable de tablero fenólico, con las juntas de hormigonado y despiece resueltos con berenjenos de 20 mm de canto. Trasdosado con aislante de lana mineral de 8 cm de espesor con una conductividad térmica de 0,038 W/mK y resistencia de 2,37 m²K/W.

- Mi2. Muro de mampostería ($e \approx 70$ cm, variables según el caso concreto, véase la información planimétrica adjunta), con acabado visto hacia el exterior. Trasdosado con aislante de lana mineral de 8 cm de espesor con una conductividad térmica de 0,038 W/mK y resistencia de 2,37 m²K/W.
- Mi3. Compartimentación interior ($e = 11$ cm); tabique interior de compartimentación compuesto de una subestructura de montantes, canales y rastreles metálicos con aislante de lana de roca de 4,5 cm, y dos tableros de Pladur de 1,5 cm de espesor atornillados a cada lado.
- Mi4. Compartimentación interior ($e = 8$ cm); tabique interior de compartimentación, de separación entre huecos técnicos e interiores, compuesto de una subestructura de montantes, canales y rastreles metálicos con aislante de lana de roca de 4,5 cm, y dos tableros de Pladur de 1,5 cm de espesor atornillados en el lado interior.

Subsistema de acabados:

- Pi1. Revestimiento autoportante ($e = 11$ cm) de placas de cartón-yeso Pladur sobre subestructura de montantes, canales y rastreles. Una vez instalada la subestructura de compartimentación se introduce el aislante de lana mineral y se atornillan los tableros de Pladur de suelo a techo.
- Pi2. Revestimiento autoportante ($e = 6,5$ cm) de placas de cartón-yeso Pladur sobre subestructura de montantes, canales y rastreles. Una vez instalada la subestructura de compartimentación se introduce el aislante de lana mineral y se atornillan los tableros de Pladur de suelo a techo.
- Pi3. Revestimiento de alicatado ($e = 2$ cm) de azulejos blancos de cerámica de pasta roja de 6 mm sobre mortero de cemento, sobre sistemas de compartimentación.

Subsistema de solados:

- Sol1. Acabado interior de Microcemento ($e = 2$ mm) Topcret de color Blanco Roto, aplicado directamente sobre sistemas inferiores, de suelo radiante o impermeabilización.
- Sol2. Acabado exterior de red de viales peatonales y rodados con adoquinado de granito ($e = 5$ cm).

Subsistema de techos:

- T1. Acabado de techo trasdosado semidirecto ($e = 6$ cm) anclado mediante perfiles metálicos omega a la losa resistente de cubierta. Una vez instalada la

subestructura metálica se introduce el aislante de lana de roca de 4,5 cm de espesor y se atornillan las placas de pladur de 1,5 cm de espesor.

- T2. Acabado de falso techo suspendido de placas de cartón-yeso (e = 26 cm). Sistema resuelto mediante horquillas y perfiles T-47 dispuestos a intervalos de 60 cm, suspendidos de varillas roscadas atornilladas a la losa resistente de cubierta mediante tacos. Una vez instalada la subestructura suspendida se introduce el aislante de lana mineral y se atornillan las dos placas de cartón-yeso de 1,5 cm de espesor.

En la documentación planimétrica adjunta a la presente memoria se definen los acabados aplicados a cada estancia.

Sistema de acondicionamiento ambiental:

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

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

- HS 1 Protección frente a la humedad: Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta para la solución de muros, suelos, fachadas y cubiertas han sido, según su grado de impermeabilidad, los establecidos en DB-HS-1 Protección frente a la humedad.

- HS2 Recogida y evacuación de residuos: Se dispondrá de un espacio de reserva para contenedores, así como espacios de almacenamiento inmediato cumpliendo las características en cuanto a diseño y dimensiones del DB-HS-2 Recogida y evacuación de residuos.
- RITE Calidad del aire interior: EL proyecto dispone de un sistema de ventilación mecánica tanto en las viviendas como en los equipamientos de uso

colectivo, cumpliendo con el caudal de ventilación mínimo para cada uno de los locales y las condiciones de diseño y dimensionado indicadas en el RITE.

Sistema de servicios:

Se entiende por sistema de servicios el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste.

- Suministro de agua: Se dispone de acometida de abastecimiento de agua apta para el consumo humano.
- Fontanería: La red de suministro de agua fría y caliente se realiza con tuberías de polietileno reticulado de alta densidad.
- Evacuación de aguas: Se dispone una red separativa de evacuación de aguas pluviales y residuales. La red de pluviales y residuales se mantiene separativa en toda su instalación hasta la última arqueta sifónica en la que ambas se unen para llegar a la red pública, que debido al emplazamiento en el que se ubica el proyecto se considera única. La red de evacuación de aguas se realizará con tuberías de PVC y los aparatos sanitarios serán en color blanco y dispondrán de grifería mono-mando.
- Calefacción y agua caliente sanitaria: La producción de agua caliente sanitaria se realizará mediante una bomba aerotérmica para las viviendas debido al consumo puntual y asociado al usuario, con un sistema de precalentamiento del circuito de refrigeración en la chimenea para el aporte renovable y reducción de coste de electricidad de la bomba de calor, y la calefacción se resuelve mediante suelo radiante.
En el equipamiento tipo se resuelve la generación de agua caliente sanitaria teniendo en cuenta la reducida demanda del edificio mediante un sistema de colector solar, con apoyo aerotérmico. La calefacción funciona de forma independiente vinculado al sistema de ventilación mecánica, con dos bombas de geotermia asociadas a dos áreas de uso del edificio.
- Suministro eléctrico: Se dispone de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de la carga total de los edificios proyectados, además se dispone de un grupo electrógeno de apoyo en caso de avería o fallo del suministro eléctrico de los equipamientos colectivos en una situación céntrica.
- Telefonía y TV: Existe acceso al servicio de telefonía disponible al público, ofertado por los principales operadores.
- Telecomunicaciones: Se dispone de infraestructura externa necesaria para el acceso a los servicios de telecomunicación regulados por la normativa vigente.

- Recogida de residuos: Se supone la organización de un dispositivo de recogida de residuos en el pueblo una vez recolonizado.

1.4. Prestaciones del edificio

1.4.1. Requisitos básicos

El nivel de prestaciones, conforme se definen a las mismas en el RD 314/2006 de 17 de Marzo de 2.006, en adelante Código Técnico de la Edificación (CTE), y en atención al desarrollo que en el mismo se efectúa de acuerdo a lo previsto en la Ley 38/1999 de 5 de Noviembre de 1.999, es tal que en el presente documento, así como una vez efectuadas las obras reflejadas en él, se cumplen las condiciones establecidas como requerimientos mínimos establecidos en el mencionado Código Técnico de la Edificación.

Requisitos básicos del CTE y prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE:

- Seguridad:

DB-SE	SE-1: Resistencia y estabilidad
Seguridad	SE-2: Aptitud al servicio
Estructural	SE-AE: Acciones en la edificación
	SE-C: Cimientos
	SE-A: Acero
	SE-F: Fábrica
	SE-M: Madera
DB-SI	SI 1: Propagación interior
Seguridad en caso	SI 2: Propagación exterior
de Incendio	SI 3: Evacuación de ocupantes
	SI 4: Instalaciones de protección contra incendios
	SI 5: Intervención de bomberos
	SI 6: Resistencia al fuego de la estructura
DB-SUA	SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas
Seguridad de	SUA 2: Seguridad frente al riesgo de
Utilización y	impacto o de atrapamiento
Accesibilidad	SUA 3: Seguridad frente al riesgo de
	aprisionamiento
	SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado
	por iluminación inadecuada
	SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado
	por situaciones con alta ocupación

SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

- Habitabilidad:

DB-HS

Salubridad

HS 1: Protección frente a la humedad
HS 2: Recogida y evacuación de residuos
HS 3: Calidad del aire interior
HS 4: Suministro de agua
HS 5: Evacuación de aguas

DB-HR

Protección frente al ruido

DB-HE

Ahorro de Energía

HE 1: Limitación de demanda energética
HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas
HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

- Funcionalidad:

Orden de 29 de febrero de 1994

Utilización

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.

DB-SUA

Accesibilidad

SUA 9: Accesibilidad
De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en términos previstos en su normativa específica.

RD Ley 1/2013

Accesibilidad

RD Ley 1/1998

Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

1.4.2. Limitaciones de uso

- El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.
- De las dependencias: aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso referidas a las dependencias del inmueble, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.
- De las instalaciones: aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio. Las instalaciones se diseñan para los usos previstos en el proyecto.

Zaragoza, noviembre de 2018

Técnico autor del proyecto: Daniel Herrera Russert

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

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

2. Memoria constructiva: Descripción de las soluciones adoptadas:

2.1 Sustentación del edificio*. Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

2.2 Sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal). Se establecerán los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.

2.3 Sistema envolvente. Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y sus bases de cálculo.

El Aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectado según el apartado 2.6.2.

2.4 Sistema de compartimentación. Definición de los elementos de compartimentación con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso.

2.5 Sistemas de acabados. Se indicarán las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones. Se indicarán los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

1. Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, ascensores, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicaciones, etc.
2. Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energía solar térmica o fotovoltaica y otras energías renovables.

2.7. Equipamiento. Definición de baños, cocinas y lavaderos, equipamiento industrial, etc.

2.1. Sustentación del edificio

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

2.1.1. Bases de cálculo

- Método de Cálculo: El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite Últimos (apartado 3.2.1 DB SE) y los Estados Límite de Servicio (apartado 3.2.2 DB SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
- Verificaciones: Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
- Acciones: Se han considerado las acciones que actúan sobre el edificio según el documento DB SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB SE en los apartados 4.3-4.4-4.5.

2.1.2. Estudio geotécnico

Al tratarse de un caso teórico y a falta de un estudio geotécnico pormenorizado, el esquema de la composición del terreno se ha confeccionado a partir de datos geológicos del Instituto Geológico y Minero de España, teniendo en cuenta que la ubicación de Tiermas es un promontorio de conglomerados y dolomías situado sobre la depresión de la Canal de Berdún, un entorno de margas grises (serie de Margas Arguís-Pamplona). Se presupone un estrato de depósitos antrópicos y tierra vegetal de 1 m de espesor bajo el cual se encuentra el firme rocoso que configura el Pueyo de Tiermas.

Tipo de reconocimiento y datos estimados: en el estudio geotécnico se realizan dos sondeos mecánicos a rotación con obtención continua de testigo. A efectos de cálculo de empujes y de anclajes, puede considerarse de forma conservadora el siguiente perfil del terreno:

- Nivel I de tierra vegetal y rellenos antrópicos. Localizado superficialmente en los sondeos con una profundidad estimada entre 0,60 y 1,00m (cota 0,00 a -1,00). Por su baja compacidad en algunos puntos, reducida resistencia al corte y considerable deformabilidad, este nivel carece de interés desde el punto de vista geotécnico, debiendo ser rechazado como terreno resistente apto para apoyar sobre él ningún tipo de estructura o cimentación.

Presión admisible = 0,20 kg/cm²

- Nivel II de conglomerados y margas. Localizado por debajo del nivel de tierra vegetal y rellenos antrópicos se encuentra un estrato fragmentado compuesto de margas y dolomías de entre 1,50 y 2 metros de profundidad, materiales de baja plasticidad con un grado de consolidación que aumenta con la profundidad. Será este el nivel adoptado para establecer la base sustentante del proyecto
Presión admisible = 2,00 kg/cm²

- Nivel III de margas y arcillas. Localizado de forma irregular por debajo del nivel rocoso se encuentran combinaciones de margas y arcillas. Aun tratándose de un estrato de mayor plasticidad cuya consistencia y consolidación aumenta con la profundidad, no interviene en el apoyo de la estructura, puesto que la cimentación de ésta es superficial.
Presión admisible = 3,00 kg/cm²

En cuanto a la acción sísmica, el término municipal de Sigüés, al que pertenece Tiermas, está contemplado en la norma NCSE-02 como zona sometida a una aceleración sísmica de 0,04 g. Puesto que se trata de un conjunto de edificios categorizados como de importancia normal y con una geometría irregular de los pórticos y apoyos sobre los muros de piedra, se ha optado por aplicar la citada norma en el cálculo de la estructura.

Debido al emplazamiento elevado no existe nivel freático.

Parámetros geotécnicos estimados:

Cota de cimentación: cota -1,20 m

Estrato previsto para cimentar: Nivel II de conglomerados y margas.

Nivel freático: no presente

Tensión admisible considerada $n = 2,00 \text{ kg/cm}^2$

Peso específico del terreno $\gamma_{\text{sum}} = 2,1 \text{ g/cm}^3$

Ángulo de rozamiento interno del terreno $\phi' = 38^\circ$

Comentario al estudio geotécnico:

Teniendo en cuenta el perfil litológico del terreno y las características geotécnicas asignables a cada uno de los niveles diferenciados, se llegan a las siguientes recomendaciones:

Cimentación superficial por medio de zapatas corridas de tipo rígido que se establecerán en el nivel II de conglomerados y margas, a partir de una profundidad aproximada de -1,20 m respecto a la referencia pertinente al caso concreto. Se emplea para la cimentación hormigón armado de tipo HA-25 con recubrimiento de 25 mm.

2.2. Sistema estructural

Se establecen para el cálculo los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales utilizados.

El proceso seguido para el cálculo estructural es el siguiente: primero, determinación de situaciones de dimensionado; segundo, establecimiento de las acciones; tercero, análisis estructural; y cuarto dimensionado.

Los métodos de comprobación utilizados son el de Estado Límite Último para la resistencia y estabilidad, y el de Estado Límite de Servicio para la aptitud de servicio.

2.2.1. Cimentación

Datos e hipótesis de partida:

Se ha realizado un estudio geotécnico de la parcela por un laboratorio de control de calidad homologado para conocer la morfología y el comportamiento del terreno.

La capacidad portante supuesta del sustrato resistente es de 2,00 kg/cm² a una cota de -1.20 m apta para la cimentación superficial por zapatas corridas

Programa de necesidades:

Se plantea el cálculo de dos edificios estructuralmente independientes, el edificio que se corresponde con la vivienda y el equipamiento de usos múltiples, ambos desarrollados en planta baja.

Bases de cálculo:

Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE.

Acciones permanentes (G):

- Peso propio estructura portante: 24kN/m³
- Peso propio estructura horizontal: 24kN/m³
- Peso propio cubierta losa: formación de pendiente (espesor aprox. 15 cm): 1,5 kN/m²
- Aislamiento (8 cm): 0,12 kN/m²
- Relleno de tierra vegetal (25cm): 5kN/m²
- Total cubierta: 6,62kN/m²
- Pavimentos: 0,9kN/m²
- Mobiliario fijo: 1,5kN/m²

Acciones variables (Q):

- Sobrecarga de uso (U):

En el caso de la vivienda se considera una ocupación correspondiente con la categoría de uso A (Zonas residenciales), siendo de subcategoría A1 (Viviendas y zonas de habitaciones en hospitales y hoteles).

Sobrecarga de uso: 2 kN/m²

En el caso del equipamiento colectivo se considera una ocupación correspondiente con la categoría de uso C, siendo de subcategoría C3 (Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas: vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos...).

Sobrecarga de uso: 5 kN/m²

Para ambos edificios se considera la sobrecarga de uso de la cubierta correspondiente a la categoría G, siendo de subcategoría G1 para cubiertas no transitables con inclinación inferior a 20°.

Sobrecarga de uso: 1 kN/m²

Este valor de sobrecarga no se considera concomitante con otras acciones, como la sobrecarga de nieve.

- Acciones climáticas:

Tiermas se ubica en la zona eólica C, con un grado de aspereza III asociado a zonas rurales accidentadas o llanas con obstáculos.

Se aplica el coeficiente de nieve de Pamplona, que por proximidad respecto a Zaragoza es más consistente con la ubicación.

Viento: Presión dinámica (Vi) de 0,72 kN/m²

Nieve (Ni) para Pamplona: 0,7 kN/m²

- Acciones accidentales (A):

Sismo: Se considera el valor de aceleración correspondiente al término municipal de Sigüés, al que pertenece Tiermas, de 0,04 g, puesto que se trata de un conjunto de edificios categorizados como de importancia normal con una geometría irregular de pórticos y apoyos sobre los muros de piedra. En el cálculo se emplea el coeficiente de contribución (K), asociado a un tipo de terreno de tipo II, y un sistema estructural de ductilidad de acero baja.

Descripción constructiva:

En primer lugar, se realiza la limpieza del terreno para determinar los niveles del conjunto. De esta manera, y dadas las características del terreno, se proyecta una cimentación mediante zapatas corridas de tipo

rígido y bajo muros de carga. Se procede al derribo de los segmentos de muro que han de ser reemplazados por la nueva estructura, con el apuntalamiento y consolidación pertinente.

Así tras el vaciado del terreno y excavación según planos adjuntados, se comienza a apisonar el terreno para obtener un terreno correctamente compactado bajo las zapatas. Tras cubrir los vaciados con una capa de hormigón de limpieza de 10 cm, se procede a la disposición del armado de las zapatas y el encofrado para el vertido del hormigón, que será de una resistencia de 25 N/mm² y garantizará siempre el recubrimiento mínimo de los armados de 25 mm.

La unión de las zapatas corridas, así como su dimensión, propicia la inexistencia de asientos diferenciales y facilita su construcción debido a la resolución de la cimentación a través de únicamente dos modelos diferentes en una única cota.

Características de los materiales:

El hormigón debe tener una dosificación mínima de cemento de 380 Kg/m³, siendo el cemento de tipo EN 197-4 CEM I/32,5 N y con un cono de Abrams de 18 a 20 cm, con un árido máximo de 12 mm si es de cantera y 20 mm si es de gravera. El acero para todas las mallas necesarias será de tipo B-500 S.

2.2.2. Estructura portante

Datos e hipótesis de partida:

El sustento estructural de los edificios que configuran el proyecto recae en muros resistentes de hormigón armado que proporcionan a la vez el acabado estético y funcional, que se manifiesta en el despiece exterior del encofrado, detallado en los alzados, que expresa las uniones entre paños de muro, así como los encuentros con las losas y las relaciones de alturas en los interiores. Todos los muros del proyecto se resuelven con un espesor de 25 cm.

El apoyo de las losas se complementa con el sustento en los muros de piedra, a través de un zuncho practicado en una roza, realizada tomando las debidas precauciones con la integridad estructural de los muros históricos durante y después de la obra. A efectos del cálculo, estos apoyos computan como referencias externas, y no se tiene en consideración el dimensionamiento de los muros de mampostería.

Programa de necesidades:

Debido al tipo de construcción que se presenta, se requiere la existencia de juntas estructurales, que se resolverán de forma integrada con la modulación descrita en los planos, de forma coincidente bien las líneas del dibujo que realiza el encofrado

o bien con alguna de las divisiones que se realizan en cada muro, sin que pueda realizarse una junta a lo largo de una línea que no figure en la información planimétrica adjunta.

Bases de cálculo:

Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE.

Acciones permanentes (G):

- Peso propio estructura portante: 24kN/m^3
- Peso propio estructura horizontal: 24kN/m^3
Peso propio cubierta losa: formación de pendiente (espesor aprox. 15 cm): $1,5\text{ kN/m}^2$
Aislamiento (8 cm): $0,12\text{ kN/m}^2$
Relleno de tierra vegetal (25cm): 5kN/m^2
Total cubierta: $6,62\text{kN/m}^2$
- Pavimentos: $0,9\text{kN/m}^2$
- Mobiliario fijo: $1,5\text{kN/m}^2$

Acciones variables (Q):

- Sobrecarga de uso (U):
En el caso de la vivienda se considera una ocupación correspondiente con la categoría de uso A (Zonas residenciales), siendo de subcategoría A1 (Viviendas y zonas de habitaciones en hospitales y hoteles).
Sobrecarga de uso: 2 kN/m^2

En el caso del equipamiento colectivo se considera una ocupación correspondiente con la categoría de uso C, siendo de subcategoría C3 (Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas: vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos...).

Sobrecarga de uso: 5 kN/m^2

Para ambos edificios se considera la sobrecarga de uso de la cubierta correspondiente a la categoría G, siendo de subcategoría G1 para cubiertas no transitables con inclinación inferior a 20° .

Sobrecarga de uso: 1 kN/m^2

Este valor de sobrecarga no se considera concomitante con otras acciones, como la sobrecarga de nieve.

- Acciones climáticas:
Tiermas se ubica en la zona eólica C, con un grado de aspereza III asociado a zonas rurales accidentadas o llanas con obstáculos.
Se aplica el coeficiente de nieve de Pamplona, que por proximidad respecto a Zaragoza es más consistente con la ubicación.

Viento: Presión dinámica (V_i) de $0,72 \text{ kN/m}^2$

Nieve (N_i) para Pamplona: $0,7 \text{ kN/m}^2$

- Acciones accidentales (A):
Sismo: Se considera el valor de aceleración correspondiente al término municipal de Sigüés, al que pertenece Tiermas, de $0,04 \text{ g}$, puesto que se trata de un conjunto de edificios categorizados como de importancia normal con una geometría irregular de pórticos y apoyos sobre los muros de piedra. En el cálculo se emplea el coeficiente de contribución (K), asociado a un tipo de terreno de tipo II, y un sistema estructural de ductilidad de acero baja.

El dimensionado de secciones y armados se realiza según la teoría de los Estados Límites de la Instrucción EHE-08. El programa de cálculo estructural empleado es CYPECAD 2018.

Descripción constructiva:

La construcción de los muros resistentes se llevará a cabo de manera normalizada, donde resulta necesaria la existencia de unas esperas que permitan el arranque del primer/siguiente tramo de muro para garantizar que las condiciones de apoyo internas sean siempre empotramientos para que la estructura trabaje como una única pieza. Serán respetadas también las dimensiones mínimas del recubrimiento de hormigón (25 mm) necesarias para que no queden en ningún momento las armaduras expuestas a los agentes externos.

De esta forma, el procedimiento comienza con la disposición del encofrado según los planos aportados y garantizando que el tramo directamente inferior haya alcanzado ya el nivel de fraguado necesario para continuar con la obra. Así, se introducen los armados necesarios para el tramo a realizar, disponiéndolos de manera concatenada con las esperas de la realización anterior para que trabajen de manera unificada. Deberá tenerse en cuenta, por tanto, la prolongación de las armaduras en cada tramo para que en todo momento exista esta armadura de espera.

Una vez concluida esta fase se procede al hormigonado y vibrado in situ para garantizar que el muro resistente posea la consistencia y resistencia adecuada. Para los tramos en voladizo y huecos será necesario el

apuntalamiento de la estructura de encofrado para evitar su desprendimiento. Así, una vez realizado este paso se procederá a la introducción de los armados, incluidos los refuerzos, y finalmente se procederá a la puesta del hormigón.

Características de los materiales:

El hormigón debe tener una dosificación mínima de cemento de 380 Kg/m³, siendo el cemento tipo EN 197-4 CEM I/32,5 N y un cono de 18 a 20 cm, con un árido máximo de 12 mm si es de cantera y 20 mm si es de gravera. El acero para todas las mallas necesarias será B-500 S.

2.2.3. Estructura horizontal

Datos e hipótesis de partida:

Al igual que la estructura portante, la estructura horizontal también se realiza enteramente en hormigón armado mediante losas macizas de un espesor general de 25 cm.

El apoyo de las losas que configuran la estructura horizontal recae sobre vigas de tipos y dimensiones variables, que definen las losas perimetralmente y resuelven las uniones con los elementos portantes.

El apoyo se complementa con el sustento sobre los muros de piedra, a través de zunchos practicados en rozas, realizadas tomando las debidas precauciones con la integridad estructural de los muros históricos durante y después de la obra. A efectos del cálculo, estos apoyos computan como referencias externas, y no se tiene en consideración el dimensionamiento de los muros de mampostería. Se plantea una sección de 25x25 cm como genérica del encuentro de las losas con los muros, además de la sección prolongada de las vigas que unen los muros de hormigón armado con los muros de mampostería.

Los forjados sanitarios se resuelven mediante cajones de polietileno CAVITI de tipo C-40 para las viviendas y C-45, que mantienen una cámara técnica ventilada de 40 y 45 cm respectivamente.

Programa de necesidades:

Puesto que las losas de hormigón armado no poseen un acabado visto en ninguno de sus lados, más que en los vuelos sobre los accesos y en las vigas de cierre perimetral, no se considera relevante el despiece del encofrado a efectos compositivos.

Bases de cálculo:

Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE.

Acciones permanentes (G):

- Peso propio estructura portante: 24kN/m^3
- Peso propio estructura horizontal: 24kN/m^3
- Peso propio cubierta losa: formación de pendiente (espesor aprox. 15 cm): $1,5\text{ kN/m}^2$
- Aislamiento (8 cm): $0,12\text{ kN/m}^2$
- Relleno de tierra vegetal (25cm): 5kN/m^2
- Total cubierta: $6,62\text{kN/m}^2$
- Pavimentos: $0,9\text{kN/m}^2$
- Mobiliario fijo: $1,5\text{kN/m}^2$

Acciones variables (Q):

- Sobrecarga de uso (U):
En el caso de la vivienda se considera una ocupación correspondiente con la categoría de uso A (Zonas residenciales), siendo de subcategoría A1 (Viviendas y zonas de habitaciones en hospitales y hoteles).
Sobrecarga de uso: 2 kN/m^2

En el caso del equipamiento colectivo se considera una ocupación correspondiente con la categoría de uso C, siendo de subcategoría C3 (Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas: vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos...).
Sobrecarga de uso: 5 kN/m^2

Para ambos edificios se considera la sobrecarga de uso de la cubierta correspondiente a la categoría G, siendo de subcategoría G1 para cubiertas no transitables con inclinación inferior a 20° .
Sobrecarga de uso: 1 kN/m^2

Este valor de sobrecarga no se considera concomitante con otras acciones, como la sobrecarga de nieve.
- Acciones climáticas:
Tiermas se ubica en la zona eólica C, con un grado de aspereza III asociado a zonas rurales accidentadas o llanas con obstáculos.
Se aplica el coeficiente de nieve de Pamplona, que por proximidad respecto a Zaragoza es más consistente con la ubicación.

Viento: Presión dinámica (V_i) de $0,72 \text{ kN/m}^2$

Nieve (N_i) para Pamplona: $0,7 \text{ kN/m}^2$

- Acciones accidentales (A):

Sismo: Se considera el valor de aceleración correspondiente al término municipal de Sigüés, al que pertenece Tiermas, de $0,04 \text{ g}$, puesto que se trata de un conjunto de edificios categorizados como de importancia normal con una geometría irregular de pórticos y apoyos sobre los muros de piedra. En el cálculo se emplea el coeficiente de contribución (K), asociado a un tipo de terreno de tipo II, y un sistema estructural de ductilidad de acero baja.

El dimensionado de secciones y armados se realiza según la teoría de los Estados Límites de la Instrucción EHE-08. El programa informático de cálculo estructural empleado es CYPECAD 2018.

Descripción constructiva:

La construcción de las losas resistentes debe realizarse de manera análoga a la de los muros, con la salvedad de que, en este caso, al tratarse de un elemento horizontal, será necesario siempre el apuntalamiento. Por tanto, esta debe ser la primera fase de construcción para poder disponer a continuación del encofrado necesario.

Tras este paso, se procede a la disposición de armados según el cálculo realizado, los cuales se separarán de su base mediante elementos separadores establecidos también según normativa. Tras el hormigonado y vibrado la huella que estos separadores dejan debe ser tratada para evitar que queden marcas.

Todo el proceso se realizará in situ, tanto para las losas como para las vigas, cuyo proceso constructivo es idéntico al de las primeras.

Para el forjado sanitario, se deben disponer sobre el terreno natural, del cual se ha retirado el sustrato de tierra vegetal, una serie de capas de relleno de zahorra hasta alcanzar la cota $-0,56 \text{ m}$ (aprox.) respecto a la cota tomada como 0 en cada uno de los casos. En primer lugar, se dispone una capa de 20 cm de espesor de encachado de grava seleccionada $20/30 \text{ Dmm}$, aplicando la lámina geotextil sobre ella. Se incorporará también una lámina impermeabilizante de PVC y una capa de hormigón de limpieza HM-20. Sobre ésta se coloca el forjado sanitario a base de cajones reticulados de polietileno tipo Cáviti C-40 con una capa de compresión HA-25. Sobre el forjado resistente se dispone finalmente el

acabado proyectado con cada una de las capas necesarias para el confort interior.

Características de los materiales:

El hormigón debe tener una dosificación mínima de cemento de 380 Kg/m³, siendo el cemento tipo EN 197-4 CEM I/32,5 N y un cono de 18 a 20 cm, con un árido máximo de 12 mm si es de cantera y 20 mm si es de gravera. El acero para todas las mallas necesarias será B-500 S.

2.3. Sistema envolvente

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y aislamiento térmico, y sus bases de cálculo.

El Aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectado según el apartado 2.6.2.

2.3.1. Subsistema de fachadas

Me1. Muro de fachada (e = 25 cm)

Definición constructiva:

Muro resistente de HA-25 (realizado a partir de un cemento tipo CEM I-32,5 N y con armadura B-500S) de 25 cm de espesor realizado con encofrado recuperable de tablero fenólico, con las juntas de hormigonado y despiece resueltos con berenjenos de 20 mm de canto. Trasdoso con aislante de lana mineral de 8 cm de espesor con una conductividad térmica de 0,038 W/mK y resistencia de 2,37 m²K/W. Acabado exterior de hormigón visto.

Peso propio: Acción permanente según DB SE-AE.

Del muro Me1: 9,78 kN/m²

Nieve: No es de aplicación.

Viento: Acción variable según DB SE-AE.

Presión estática del viento Q_e del muro resistente Me1: 0,73 kN/m²

Fuego: Propagación exterior según DB SI:

Del muro resistente Me1: REI 240 (>REI 120)

Comportamiento frente a la humedad: Condiciones de las soluciones de muro de fachada según DB HS1: B2+C2+J2+N2

Aislamiento acústico: Protección frente al ruido según NBE-CA-88: 62 dBA

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

Del muro resistente Me1: 0,37 W/m²K (<0,66 W/m²K)

Me2. Muro de mampostería de ($e \approx 70$ cm)

Definición constructiva:

Muro de fábrica de mampuestos de unos 70 cm de espesor (variables según el caso concreto, véase la información planimétrica adjunta), con acabado visto hacia el exterior. Trasdosado con aislante de lana mineral de 8 cm de espesor con una conductividad térmica de 0,038 W/mK y resistencia de 2,37 m²K/W.

Peso propio: Acción permanente según DB SE-AE.

Del muro Me2: 14,7 kN/m²

Nieve: No es de aplicación.

Viento: Acción variable según DB SE-AE.

Presión estática del viento Q_e del muro resistente Me2: 0,73 kN/m²

Fuego: Propagación exterior según DB SI:

Del muro resistente Me2: REI 240 (>REI 120)

Comportamiento frente a la humedad: Condiciones de las soluciones de muro de fachada según DB HS1: B2+C2+J2+N2

Aislamiento acústico: Protección frente al ruido según NBE-CA-88: 62 dBA

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

Del muro resistente Me2: 0,37 W/m²K (<0,66 W/m²K)

2.3.2. Subsistema de suelos

S1. Suelo en contacto con cámara sanitaria (e = 61 cm)

Definición constructiva:

Sistema de solera sanitaria compuesta por módulos de tipo CAVITI C-40 con capa de compresión de 5 cm sobre mortero de regularización (armadura de reparto con acero B-500S de Ø6 c/25cm).

Sobre el sistema de suelo sanitario se dispone aislamiento rígido de poliestireno de 4,5 cm, sistema de suelo radiante Schlüter y acabado de Microcemento Topcret.

Peso propio: Acción permanente según DB SE-AE.

Del suelo S1: 3,91 kN/m²

Nieve: No es de aplicación.

Viento: No es de aplicación.

Fuego: Propagación exterior según DB SI:

Del suelo S1: REI120 (>REI60)

Evacuación de aguas: No es de aplicación.

Comportamiento frente a la humedad: Condiciones de las soluciones de muro de fachada según DB HS1:

Los cajones de polietileno sirven de barrera para evitar la aparición de humedad por capilaridad.

Aislamiento acústico: No es de aplicación.

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

Del suelo S1: $0,478 \text{ W/m}^2\text{K}$ ($<0,66 \text{ W/m}^2\text{K}$)

S2. Suelo en contacto con cámara sanitaria (e = 66 cm)

Definición constructiva:

Sistema de solera sanitaria compuesta por módulos de tipo CAVITI C-45 con capa de compresión de 5 cm sobre mortero de regularización (armadura de reparto con acero B-500S de $\varnothing 6 \text{ c}/25\text{cm}$).

Sobre el sistema de suelo sanitario se dispone aislamiento rígido de poliestireno de 6 cm y acabado de Microcemento Topcret.

Peso propio: Acción permanente según DB SE-AE.

Del suelo S2: $3,91 \text{ kN/m}^2$

Nieve: No es de aplicación.

Viento: No es de aplicación.

Fuego: Propagación exterior según DB SI:

Del suelo S2: REI120 ($>\text{REI}60$)

Evacuación de aguas: No es de aplicación.

Comportamiento frente a la humedad: Condiciones de las soluciones de muro de fachada según DB HS1:

Los cajones de polietileno sirven de barrera para evitar la aparición de humedad por capilaridad.

Aislamiento acústico: No es de aplicación.

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

Del suelo S2: $0,478 \text{ W/m}^2\text{K}$ ($<0,66 \text{ W/m}^2\text{K}$)

2.3.3. Subsistema de cubiertas

C1. Cubierta vegetal (e = 50 cm)

Cubierta transitable únicamente para mantenimiento (e = 50 cm); sistema portante no transitable formado por una losa maciza de HA-25 de 25 cm de espesor realizado con encofrado recuperable de tablero fenólico. Sobre el sistema portante se dispone hormigón en masa para la formación de pendientes, y sobre las capas separadoras un sistema de cubierta vegetal Zinco, compuesto de lámina de PVC impermeable antirraíces tipo Alkorplan LEI, lámina de protección ZinCo-SSM45, lámina drenante tipo Floradrain FD25, lámina filtrante tipo ZinCo-SF), relleno de tierra vegetal de 8 – 15 cm.

Peso propio: Acción permanente según DB SE-AE:

De la cubierta C1: $14,32 \text{ kN/m}^2$

Nieve: Acción variable según DB SE-AE: Sobrecarga de nieve

De la cubierta C1: $0,7 \text{ kN/m}^2$

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

De la cubierta C1: $0,640 \text{ kN/m}^2$

Fuego: Propagación exterior según DB SI:

De la cubierta C1: REI240 ($>REI90$)

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

Comportamiento frente a la humedad: Condiciones de las soluciones de muro de fachada según DB HS1:

Garantizadas las características exigidas por este apartado, toda cubierta posee el mismo grado de impermeabilidad y se considera cumplido.

Aislamiento acústico: Protección frente al ruido según NBE-CA-88: 64dBA

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

Del suelo S1: $0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$ ($<0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$)

2.3.4. Subsistema de huecos

V1. Ventana acristalada pivotante de suelo a techo

Unidades: 4 en vivienda tipo, 16 en equipamiento tipo

Transmitancia: $2,50 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Sistema: ventana pivotante de una hoja de 32 mm con pernios pivotante GGI D13-002 y juntas de goma isofónica.

Marco: carpintería maciza de madera de roble con acabado 'barniz satinado miel' con rotura de puente térmico y espesor de 6,5 cm.

Premarco: listón de madera de pino

Vidrio: hoja de vidrio Climalit 4+4/8/4+4

Material: vidrio y madera estándar de roble

V2. Ventana fija de suelo a techo

Unidades: 2 en vivienda tipo, 10 en equipamiento tipo

Transmitancia: $2,50 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Sistema: ventana fija de una hoja.

Marco: carpintería maciza de madera de roble con acabado 'barniz satinado miel' con rotura de puente térmico y espesor de 6,5 cm.

Premarco: listón de madera de pino

Vidrio: hoja de vidrio Climalit 4+4/8/4+4

Material: vidrio y madera estándar de roble

V3. Ventana batiente de suelo a techo

Unidades: 1 en vivienda tipo

Transmitancia: 2,50 W/(m²K)

Sistema: ventana batiente de una hoja de 32 mm con pernios batiente GGI D13-002 y juntas de goma isofónica.

Marco: carpintería maciza de madera de roble con acabado 'barniz satinado miel' con rotura de puente térmico y espesor de 6,5 cm.

Premarco: listón de madera de pino

Vidrio: hoja de vidrio Climalit 4+4/8/4+4

Material: vidrio y madera estándar de roble

V4. Ventana batiente en hueco de muro de mampostería

Unidades: 3 en vivienda tipo, 1 en equipamiento tipo

Transmitancia: 2,50 W/(m²K)

Sistema: ventana batiente de una hoja de 32 mm con pernios batiente GGI D13-002 y juntas de goma isofónica.

Marco: carpintería maciza de madera de roble con acabado 'barniz satinado miel' con rotura de puente térmico y espesor de 11 cm.

Premarco: listón de madera de pino

Vidrio: hoja de vidrio Climalit 4+4/8/4+4

Material: vidrio y madera estándar de roble

V5. Ventana fija horizontal 50 cm

Unidades: 11 en vivienda tipo, 6 en equipamiento tipo

Transmitancia: 2,50 W/(m²K)

Sistema: ventana fija de una hoja.

Marco: carpintería maciza de madera de roble con acabado 'barniz satinado miel' con rotura de puente térmico y espesor de 6,5 cm.

Premarco: listón de madera de pino

Vidrio: hoja de vidrio Climalit 4+4/8/4+4

Material: vidrio y madera estándar de roble

V6. Ventana fija horizontal 1,00 m

Unidades: 24 en equipamiento tipo

Transmitancia: 2,50 W/(m²K)

Sistema: ventana fija de una hoja.

Marco: carpintería maciza de madera de roble con acabado 'barniz satinado miel' con rotura de puente térmico y espesor de 6,5 cm.

Premarco: listón de madera de pino

Vidrio: hoja de vidrio Climalit 4+4/8/4+4

Material: vidrio y madera estándar de roble

V7. Ventana fija 2,35 m

Unidades: 1 en equipamiento tipo

Transmitancia: 2,50 W/(m²K)

Sistema: ventana fija de una hoja.

Marco: carpintería maciza de madera de roble con acabado 'barniz satinado miel' con rotura de puente térmico y espesor de 6,5 cm.

Premarco: listón de madera de pino

Vidrio: hoja de vidrio Climalit 4+4/8/4+4

Material: vidrio y madera estándar de roble

P1. Puerta exterior de acceso a la vivienda

Unidades: 1 en vivienda tipo

Transmitancia: 1,10 W/(m²K)

Sistema: Combinación de paramento fijo tabicado de madera y puerta batiente hacia el exterior de una hoja de 56 mm con pernios regulables de doble anclaje, junta de goma isofónica y burlete retráctil.

Marco: Carpintería maciza de madera de roble con acabado 'barniz satinado miel' con rotura de puente térmico y espesor de 17,5 cm.

Premarco: Listón de madera de pino.

Material: Madera estándar de roble ranurada para el acabado e interior de pino laminado.

Accesorios: Manilla de perfil rectangular macizo (Ø4cm) de aluminio con acabado anodizado.

P2. Puerta exterior de vidrio

Unidades: 1 en vivienda tipo, 2 en equipamiento tipo

Transmitancia: 1,30 W/(m²K)

Sistema: Puerta batiente hacia el exterior de una hoja de 36mm con sistema oculto, tipo Walchwindow 04-DF.

Marco: Carpintería de madera de roble con rotura de puente térmico. Oculta hacia el exterior.

Premarco: Listón de madera de pino (sólo en muro).

Vidrio: Vidrio Climalit 4+4/8/4+4 encolado a la cara exterior de la perfilera de madera de la hoja. Film espejado polarizado hacia el exterior.

Material: Vidrio y madera estándar de roble.

Accesorios: Manilla de perfil tubular macizo (Ø2cm) de aluminio con acabado anodizado.

2.4. Sistema de compartimentación

Definición de los elementos de compartimentación con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso.

A continuación, se procede a hacer referencia al comportamiento de los elementos de compartimentación frente a las acciones siguientes, según los elementos definidos en la memoria descriptiva.

Se entiende por partición interior, conforme al "Apéndice A: Terminología" del Documento Básico HE1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

2.4.1. Particiones verticales interiores

Mi1. Muro de fachada (e = 25 cm)

Muro con acabado en hormigón visto y armadura B-500S, realizado con encofrado recuperable de tablero fenólico, con las juntas de hormigonado y despiece resueltos con berenjenos de 20 mm de canto. Trasdosado con aislante de lana mineral de 8

cm de espesor con una conductividad térmica de 0,038 W/mK y resistencia de 2,37 m²K/W.

Fuego: Resistencia de la estructura según DB SI:

Del muro Mi1: R180 (>R90)

Aislamiento acústico: Protección frente al ruido según NBE-CA-88: 64 dBA

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

Del muro resistente Me1: 0,37 W/m²K (<0,66 W/m²K)

Mi2. Muro de fachada (e ≈ 70 cm)

Muro de mampostería de espesor variable según el caso concreto (véase la información planimétrica adjunta), con acabado visto hacia el exterior. Trasdosado con aislante de lana mineral de 8 cm de espesor con una conductividad térmica de 0,038 W/mK y resistencia de 2,37 m²K/W.

Fuego: Resistencia de la estructura según DB SI:

Del muro Mi1: R180 (>R90)

Aislamiento acústico: Protección frente al ruido según NBE-CA-88: 64 dBA

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

Del muro resistente Me1: 0,37 W/m²K (<0,66 W/m²K)

Mi3. Compartimentación interior (e = 11 cm)

Tabique interior de compartimentación compuesto de una subestructura de montantes, canales y rastreles metálicos con aislante de lana de roca de 4,5 cm, y dos tableros de Pladur de 1,5 cm de espesor atornillados a cada lado.

Fuego: Resistencia del paramento según DB SI:

Del muro Mi14: EI90 (>EI90)

Aislamiento acústico: Protección frente al ruido según NBE-CA-88: 58 dBA

Aislamiento térmico: No es de aplicación por no formar parte de la envolvente.

Mi4. Compartimentación interior (e = 8 cm)

Tabique interior de compartimentación, de separación entre huecos técnicos e interiores, compuesto de una subestructura de montantes, canales y rastreles metálicos con aislante de lana de roca de 4,5 cm, y dos tableros de Pladur de 1,5 cm de espesor atornillados en el lado interior.

Fuego: Resistencia del paramento según DB SI:

Del muro Mi14: EI90 (>EI90)

Aislamiento acústico: Protección frente al ruido según NBE-CA-88: 58 dBA

Aislamiento térmico: No es de aplicación por no formar parte de la envolvente.

2.4.2. Carpinterías interiores

Pi1. Puerta interior batiente

Unidades: 1 en vivienda tipo, 1 en equipamiento tipo

Transmitancia: 1,3 W/(m²K)

Sistema: Puerta batiente de una hoja de 40 mm.

Marco: Carpintería maciza de madera de roble con acabado 'barniz satinado miel' y espesor de 11 cm.

Premarco: Listón de madera de pino.

Material: Hoja compuesta por armazón de aislante tipo URSA XPS con chapado de madera de roble con acabado 'barniz satinado miel'.

Accesorios: Manilla de perfil tubular macizo (Ø2cm) de aluminio con acabado anodizado.

Pi2. Puerta interior batiente de vidrio

Unidades: 1 en equipamiento tipo

Transmitancia: 1,30 W/(m²K)

Sistema: Puerta batiente hacia el exterior de una hoja de 36mm con sistema oculto, tipo Walchwindow 04-DF.

Marco: Carpintería de madera de roble con rotura de puente térmico. Oculta hacia el exterior.

Premarco: Listón de madera de pino (sólo en muro).

Vidrio: Vidrio Climalit 4+4/8/4+4 encolado a la cara exterior de la perfilería de madera de la hoja.

Material: Vidrio y madera estándar de roble.

Accesorios: Manilla de perfil tubular macizo (Ø2cm) de aluminio con acabado anodizado.

Pi3. Puerta interior corredera

Unidades: 2 en equipamiento tipo

Transmitancia: 1,3 W/(m²K)

Sistema: Puerta corredera de una hoja de 40 mm, con sistema corredero Klein anclado a pared.

Marco: Carpintería maciza de madera de roble con acabado 'barniz satinado miel' y espesor de 11 cm.

Premarco: Listón de madera de pino.

Material: Hoja maciza de madera de roble con acabado 'barniz satinado miel'.

Accesorios: Manilla estándar de aluminio con acabado anodizado.

Pi4. Puerta interior corredera doble

Unidades: 2 en equipamiento tipo

Transmitancia: 1,3 W/(m²K)

Sistema: Puerta corredera de dos hojas de 40 mm, con sistema corredero Klein anclado a marco.

Marco: Carpintería maciza de madera de roble con acabado 'barniz satinado miel' y espesor de 11 cm.

Premarco: Listón de madera de pino.

Material: Hoja maciza de madera de roble con acabado 'barniz satinado miel'.

Accesorios: Manilla estándar de aluminio con acabado anodizado.

2.5. Sistema de acabados

Se indican las características y prescripciones de los acabados de los paramentos descritos en la memoria descriptiva a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

2.5.1. Acabados exteriores

Pe1. Muro de fachada (e = 25 cm)

Acabado que deja inalterada la estética propia del muro resistente de HA-25, que conforma la imagen exterior del proyecto (realizado a partir de un cemento tipo CEM I-32,5 N y con armadura B-500S), de 25 cm de espesor realizado con

encofrado recuperable de tablero fenólico, con las juntas de hormigonado y despiece resueltos con berenjenos de 20 mm de canto.

Funcionalidad: No es de aplicación

Seguridad: Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 1. Los parámetros a considerar son: Resistencia al fuego de paredes EI 90, techos EI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2,d0, de suelos EFL.

Habitabilidad: Al tratarse de un acabado visto que carece de revestimientos, no es de aplicación ningún tipo de tratamiento en particular según el HS 1.

Pe2. Muro de fachada ($e \approx 70$ cm)

Acabado que deja inalterada la estética propia de los muros de mampostería, de espesor variable según el caso concreto (véase la información planimétrica adjunta).

Funcionalidad: No es de aplicación

Seguridad: Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 1. Los parámetros a considerar son: Resistencia al fuego de paredes EI 90, techos EI 90. Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2,d0, de suelos EFL.

Habitabilidad: Al tratarse de un acabado visto que carece de revestimientos, no es de aplicación ningún tipo de tratamiento en particular según el HS 1.

2.5.2. Revestimientos interiores

Pi1. Revestimiento de Pladur sobre trasdosado autoportante ($e = 11$ cm)

Revestimiento de muro resistente autoportante de placas de cartón-yeso Pladur sobre subestructura de montantes, canales y rastreles. Una vez instalada la subestructura de compartimentación se introduce el aislante de lana mineral y se atornillan los tableros de Pladur de suelo a techo.

Funcionalidad: No es de aplicación

Seguridad: Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 1. Los parámetros a considerar son: Resistencia al fuego de paredes EI 60, techos EI 60.

Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2,d0, de suelos EFL.

Habitabilidad: No es de aplicación

Pi2. Revestimiento de Pladur sobre trasdosado autoportante ($e = 6,5$ cm)

Revestimiento de muro resistente autoportante de placas de cartón-yeso Pladur sobre subestructura de montantes, canales y rastreles. Una vez instalada la subestructura de compartimentación se introduce el aislante de lana mineral y se atornillan los tableros de Pladur de suelo a techo.

Funcionalidad: No es de aplicación

Seguridad: Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 1. Los parámetros a considerar son: Resistencia al fuego de paredes EI 60, techos EI 60.

Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2,d0, de suelos EFL.

Habitabilidad: No es de aplicación

Pi3. Alicatado (e = 2 cm)

Revestimiento de azulejos blancos de cerámica de pasta roja de 6 mm sobre mortero de cemento, sobre sistemas de compartimentación y trasdosados autoportantes de muros resistentes.

2.5.3. Solados

Sol1. Acabado interior de Microcemento (e = 2 mm) Topcret de color Blanco Roto, aplicado directamente sobre sistemas inferiores, de suelo radiante o impermeabilización.

Funcionalidad: No es de aplicación

Seguridad: Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 1. Los parámetros a considerar son: condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2,d0, de suelos EFL.

Seguridad de utilización según DB SUA 1: clase de resbaladicidad 2 (acceso directo desde el exterior)

Habitabilidad: No es de aplicación

Sol2. Acabado exterior de red de viales peatonales y rodados con adoquinado de granito (e = 5 cm). Para conformar el acabado de los senderos planteados se realizarán diferentes estratos disponiendo en la base una capa de zahorras de e>20cm con una compactación del 92% permitiendo así también el drenaje de este punto. Sobre ésta un geotextil que divida la capa intermedia de la base. Las capas intermedia y superior serán ambas de arena estabilizada de aspecto terrizo compactada en la que se realizará la colocación de los adoquines.

Funcionalidad: No es de aplicación

Seguridad: Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 1. Los parámetros a considerar son: condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2,d0, de suelos EFL.

Seguridad de utilización según DB SUA 1: clase de resbaladicidad 2 (acceso directo desde el exterior)

Habitabilidad: No es de aplicación

2.5.4. Otros acabados

T1. Techo trasdosado semidirecto (e = 6 cm)

Sistema anclado mediante perfiles metálicos omega a la losa resistente de cubierta. Una vez instalada la subestructura metálica se introduce el aislante de lana de roca de 4,5 cm de espesor y se atornillan las placas de pladur de 1,5 cm de espesor.

Funcionalidad: No es de aplicación

Seguridad: Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 1. Los parámetros a considerar son: Resistencia al fuego de paredes EI 60, techos EI 60.

Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2,d0, de suelos EFL.

Habitabilidad: No es de aplicación

T2. Techo suspendido (e = 26 cm)

Sistema de falso techo resuelto mediante horquillas y perfiles T-47 dispuestos a intervalos de 60 cm, suspendidos de varillas roscadas atornilladas a la losa resistente de cubierta mediante tacos. Una vez instalada la subestructura suspendida se introduce el aislante de lana mineral y se atornillan las dos placas de cartón-yeso de 1,5 cm de espesor.

Funcionalidad: No es de aplicación

Seguridad: Reacción al fuego y propagación exterior según DB SI 1. Los parámetros a considerar son: Resistencia al fuego de paredes EI 60, techos EI 60.

Condiciones de reacción al fuego de techos y paredes C-s2,d0, de suelos EFL.

Habitabilidad: No es de aplicación

2.6. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

Se indican los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

1. Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicación, etc.
2. Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energías renovables.

2.6.1. Subsistema de protección contra incendios

Datos de partida: Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de los sistemas de prevención y extinción de incendios para el proyecto de 'Conjunto residencial para seniors en Tiermas' que nos atañe, incluyendo en éste el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

Objetivos a cumplir: La presente documentación tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de los sistemas que garanticen el requisito básico de "Seguridad en caso de incendio", CTE-DB-SI.

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

Se instalarán extintores de tal forma que cubran todos los edificios de uso comunitario. Cada uno de los extintores tendrá una eficacia como mínimo 21A-113B. Además, se instalarán extintores de CO2 en las zonas de cuadros eléctricos.

En el edificio existen locales de riesgo especial, como son los cuartos de instalaciones. En estos locales se instalará un extintor siempre próximo a la puerta de salida. Se instalarán además los extintores suficientes para que la longitud del recorrido real hasta alguno de ellos, incluso el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo medio o bajo.

Los extintores se dispondrán de forma tal que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil. El extintor estará señalizado con una placa fotoluminiscente de 210x210 mm, conforme a la norma UNE 23035-4, y se dispondrá además de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal, cuyas características se describen en el Apartado del Subsistema de Alumbrado.

Los edificios cuentan también con un sistema de alarma en todos sus espacios construidos mediante pulsadores de alarma, colocados en todas las salidas de los

espacios y siguiendo siempre el recorrido de evacuación. Se cuenta también con un sistema de detección automática formado por detectores iónicos de humos de forma que se cubran todos los rincones del edificio con un radio de 5m desde cada detector.

Debido a la reducida superficie construida de cada uno de los edificios que constituyen el aparato colectivo del proyecto, así como el desarrollo en una única planta, no es necesaria la instalación de bocas de incendio.

2.6.2 Subsistema de pararrayos

Datos de partida: Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación del sistema de protección contra la acción del rayo, en caso de ser necesaria, para el proyecto de 'Conjunto residencial para seniors en Tiermas' que nos atañe, incluyendo en éste el diseño y ejecución de los sistemas definidos.

Objetivos a cumplir: Se debe cumplir la exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo, que limita el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

Descripción y características: El proceso de cálculo está detallado en el apartado SUA 8 del Cumplimiento del CTE de la presente memoria.

El proyecto necesita la instalación de un sistema de protección contra el rayo porque la frecuencia esperada de impactos es mayor que el riesgo admisible. Según los términos establecidos en el apartado 2 del CTE-DB SUA 8 los componentes de la instalación deben cumplir un nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida de grado 3.

2.6.3 Subsistema de electricidad, voz y datos

Datos de partida: Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de electricidad, voz y datos para el proyecto de 'Conjunto residencial para seniors en Tiermas', incluyendo en éste el diseño y ejecución de la red eléctrica en el presente proyecto.

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

- Acometida.
- Cuadro General de Distribución.
- Cuadros Secundarios de Distribución.

- Cuadros Terciarios de Distribución.
- Elementos singulares
- Toma de tierra.

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

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

Descripción y características: La contratación se realiza directamente en B.T. por lo que no es preciso un centro de transformación propio y la acometida transcurre desde el acceso septentrional al pueblo por carretera, a través del eje urbanizado a la Caja General de Protección ubicada en el interior de cada edificio justo a la entrada, y desde ésta ya parte la Línea General de Alimentación hasta el contador general.

Suministro normal:

Desde la Caja General de Protección llega la Línea General de Alimentación al contador del edificio en cuestión, y desde ahí al Cuadro General de Distribución, ubicado en el interior.

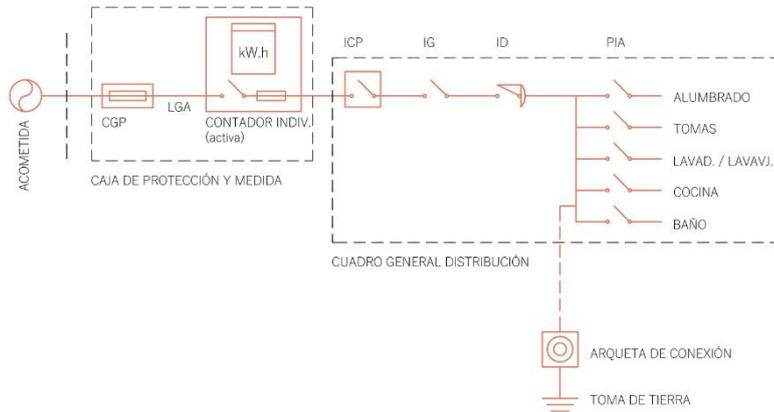
Cada edificio que compone el proyecto constituye un único abonado, con derivaciones individuales de las que parten las líneas repartidoras para el consumo separado.

Suministro de socorro:

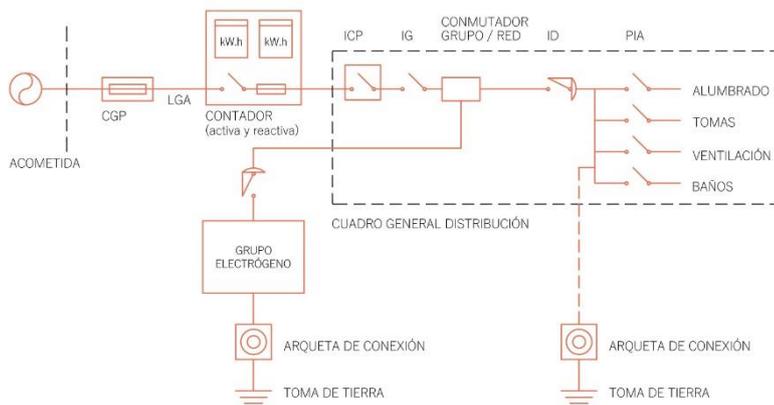
Desde el grupo electrógeno, ubicado en el exterior en una posición céntrica respecto a los equipamientos colectivos, parte una línea hasta el Cuadro General Eléctrico correspondiente a cada edificio. El suministro de socorro da servicio en caso de fallo de red al alumbrado de emergencia y entrará en servicio 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.

Esquema de principio de acometida eléctrica individual a vivienda:



Esquema de principio de acometida eléctrica individual a equipamiento:



La instalación interior, en el Cuadro General de Distribución, se realiza con conductores de cobre unipolares aislados a doble capa para una tensión de servicio de 0.6/1 KV y tubos de protección mecánica, cumpliendo lo establecido en la ITC-BT-21. Están constituidos por tres conductores de fase, uno neutro y otro de protección de toma a tierra. Los colores de la cubierta de los mismos serán según corresponda:

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

Todos los equipos de iluminación cuentan con lámparas de bajo consumo de tipo LED. Todos los espacios disponen de uno o varios sistemas de encendido y apagado manual, así como de iluminación de emergencia. Los pasillos de acceso a

los espacios principales de los equipamientos públicos, así como la iluminación exterior de los accesos a las viviendas, poseen sensores de presencia que automatizan el encendido de la luz y su posterior apagado, ayudando al ahorro de energía.

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 del edificio y 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 mencionado. El equipo del grupo electrógeno cuenta con una puesta a tierra independiente de la del resto del edificio, compuesta por 3 picas de acero cobrizado.

2.6.4 Subsistema de fontanería

Datos de partida: Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de abastecimiento de agua para el proyecto 'Conjunto residencial para seniors en Tiermas', incluyendo en éste el diseño y ejecución de la red de fontanería en el presente proyecto.

Objetivos a cumplir: El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de abastecimiento de agua para los siguientes servicios:

- Almacenamiento de agua
- Red de distribución de agua

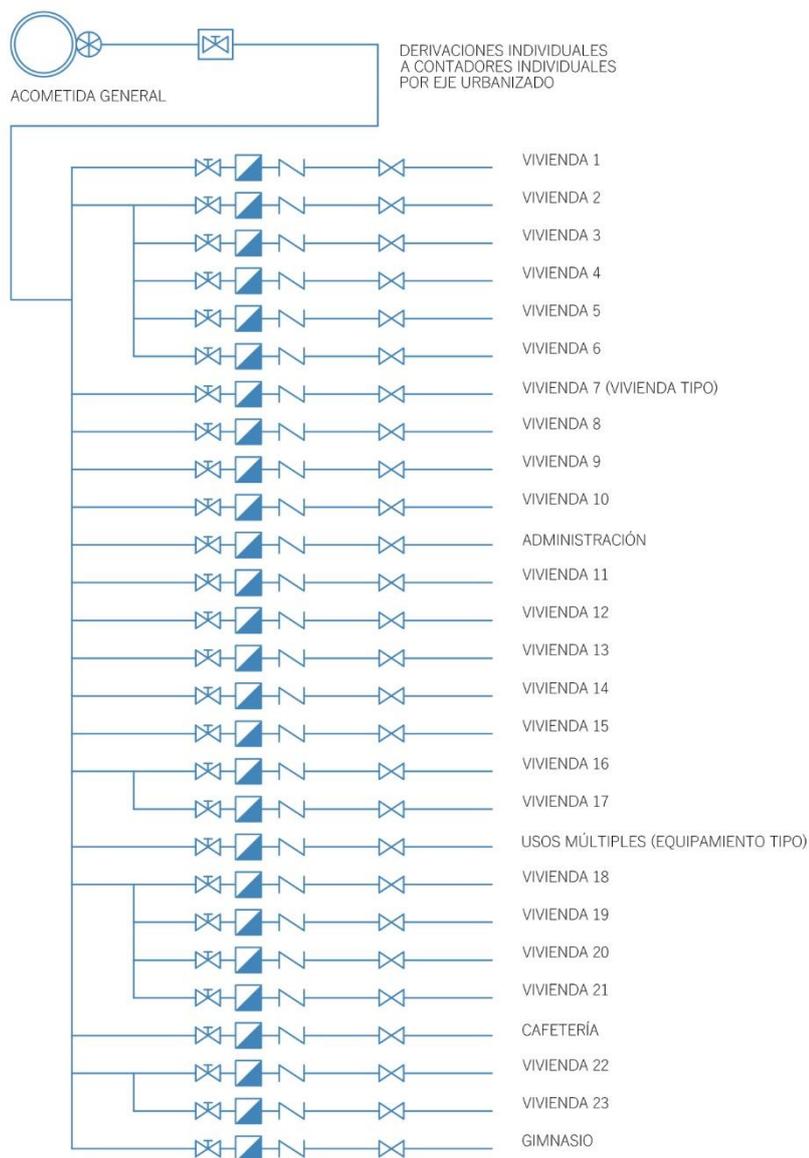
Se presentan así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de Justificación del DB-HS4), el diseño de la instalación, los cálculos justificativos y los materiales utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial el Documento Básico de Salubridad, sección 4. DB-HS 4. Suministro de Agua.

Agua fría sanitaria:

Se plantea una red de abastecimiento de agua sanitaria con la acometida general ubicada en el acceso septentrional al pueblo. Desde ahí se conduce a través de una red general a lo largo del eje urbanizado desde el cual se realizan las derivaciones individuales tanto a viviendas como equipamientos, equipados con contadores que miden el consumo de forma separada. De la derivación desde las acometidas individuales se realiza la conducción bajo el nivel del suelo sanitario a las diversas estancias que tanto en las viviendas como en los equipamientos requieren de abastecimiento de agua sanitaria.

Esquema general de abastecimiento de agua fría sanitaria:



Toda la instalación de fontanería y agua caliente sanitaria se efectúa con tuberías de polietileno reticulado (PEX), 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. Además, aporta ligereza y flexibilidad, resistencia a la corrosión y posee baja rugosidad interna, que permite transportar mayor caudal de agua con un diámetro interno inferior, es decir, que ofrece menor pérdida de carga lineal, además de evitar la formación de cal u otras sustancias que empeoran la calidad del agua. También se trata de un producto de bajo coste y rápida ejecución, por lo que la puesta en obra puede darse a mayor brevedad.

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 anti-retorno para evitar la inversión del sentido del flujo tras el contador general, en la base de cada uno de los montantes ascendentes, antes de la bomba de calor, intercambiadores, y demás elementos de bombeo. Antes de cada válvula anti-retorno se dispondrá de un grifo de vaciado de modo que se permita vaciar cualquier tramo de la red en caso de ser necesario.

Agua caliente sanitaria:

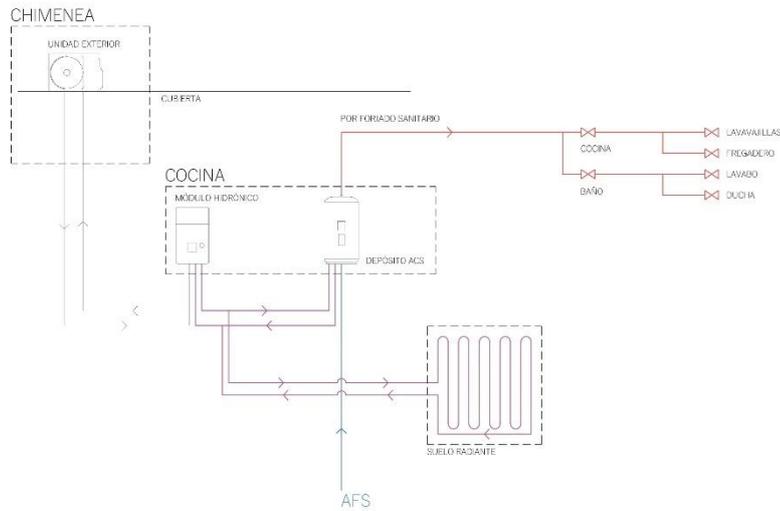
El desarrollo individual de los edificios que componen el proyecto da lugar a plantear mecanismos de generación de ACS individualizada, tanto para las viviendas como para los equipamientos que lo requieran.

En el caso de las viviendas se plantea un sistema de bomba de calor de aerotermia del fabricante Toshiba compuesto por una unidad exterior, ubicada en el volumen de la chimenea sobre el nivel de la cubierta y con salida al exterior a través de una celosía, y una unidad interior, módulo hidrónico, ubicada en la cocina.

La chimenea cuando está en funcionamiento durante los meses de invierno precalienta el circuito de refrigerante. Entre la unidad interior y el depósito de ACS se desarrolla un circuito que intercambia el calor generado por la bomba de calor con el AFS, que proporciona el agua para el sistema de climatización por suelo radiante, que de esta manera puede funcionar igualmente como refrescante. Desde el depósito se realizan las derivaciones a cada uno de los aparatos que requiere una toma de ACS, en los baños y en las cocinas.

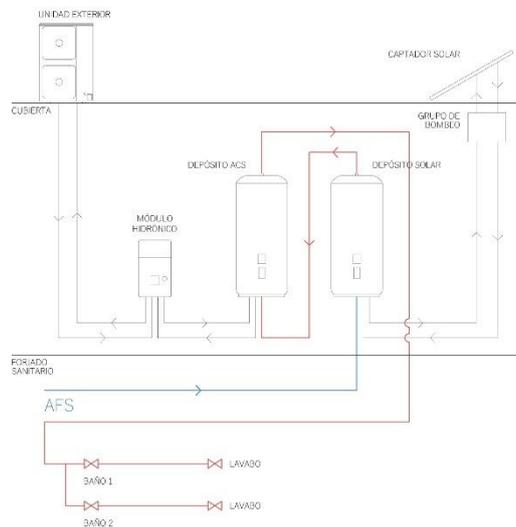
La bomba de calor ubicada en la chimenea es accesible desde la cubierta para labores de mantenimiento.

Esquema de generación de ACS de las viviendas:



En el caso del equipamiento tipo, dada la reducida demanda de agua caliente sanitaria, que solamente se requiere para los lavamanos de los baños, se plantea un sistema de calentamiento por captación solar, con apoyo de aerotermia idéntico al sistema de las viviendas.

Esquema de generación de ACS del equipamiento tipo:



2.6.5. Subsistema de evacuación de residuos líquidos y sólidos

Datos de partida: Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de abastecimiento de agua para el proyecto 'Conjunto

residencial para seniors en Tiermas', incluyendo en éste el diseño y ejecución de la red de saneamiento en el presente proyecto.

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

- Red separativa de residuales y pluviales de zona habitable.
- Red de pluviales espacios de campo sobre cubierta.

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. 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.

Aguas residuales:

Se plantea un esquema general análogo al de abastecimiento de agua sanitaria en cuanto a la colección general de aguas residuales, que desde colectores individuales ubicados en cada uno de los edificios que constituyen el proyecto realizarán la acometida a la red general trazada a lo largo del eje urbanizado. La conducción y colección individual se realiza bajo el suelo sanitario siguiendo un esquema arbóreo, de la manera más sencilla y que resulte autolimpiable.

Las unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de aparato (UDs) y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales serán las establecidas en el DB HS 5, en función del uso. Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada. El dimensionado de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se realizará de acuerdo con la tabla 4.3 DB HS 5 según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5 DB HS 5, obteniéndose el diámetro en función de la pendiente.

Los colectores horizontales serán todos de 110 mm manteniendo una pendiente constante del 1%, puesto que su definición bajo el suelo sanitario comienza desde los aseos de planta, donde se ubican los inodoros que hacen necesaria esta medida mínima. La colección de aguas residuales en los aseos se realizará a través de un bote sifónico con ramales de 40 mm de diámetro. La ausencia de bajantes de aguas de saneamiento y el desarrollo del proyecto en una sola planta hace innecesaria la existencia de sistemas de ventilación en las tuberías.

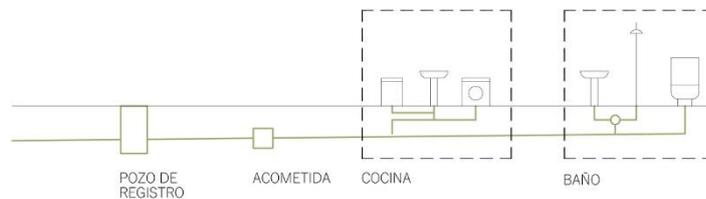
Los colectores desaguarán por gravedad y mediante arquetas y colectores enterrados, con cierres hidráulicos. El sistema separativo para pluviales y

saneamiento permite una mayor adaptabilidad a las posibles modificaciones de la red y una mayor higiene en la evacuación de las aguas pluviales, que permitirá reaprovecharlas para otros usos.

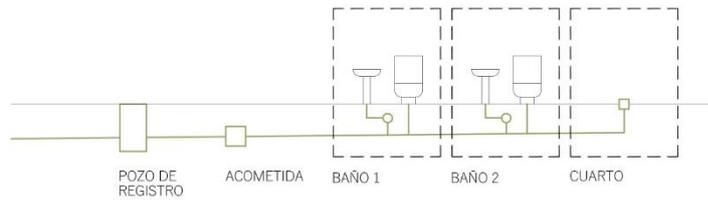
La red de evacuación está constituida por los siguientes elementos:

- Puntos de captación: locales húmedos donde se recogen las aguas residuales, sumideros en la cubierta.
- Red de pequeña evacuación: tuberías de tendido sensiblemente horizontal que recogen las aguas en los locales húmedos y las conducen hasta la red de evacuación vertical.
- Red vertical de evacuación: conjunto de tuberías que transportan las aguas, residuales o pluviales, desde las derivaciones de desagüe de aguas residuales o sumideros hasta la red horizontal.
- Red horizontal de evacuación: une las diferentes arquetas en su parte inferior y conducen las aguas hasta el punto de vertido. Esta red se proyecta enterrada, al nivel de la planta de cimentación del edificio.
- Red de aguas residuales: Las aguas residuales son aquellas que provienen de cocina, vestuarios, aseos y locales de instalaciones por posibles fugas. La cocina, a efectos de evacuación, consta únicamente de un fregadero; los aseos constan de inodoros, y lavamanos, y los vestuarios de equipamientos como el gimnasio, de duchas y lavabos. Cada elemento sanitario está dotado de sifón individual por cumplir la distancia permitida a la bajante según el CTE.

Esquema de colección individual de agua de saneamiento de vivienda:



Esquema de colección individual de agua de saneamiento del equipamiento tipo:



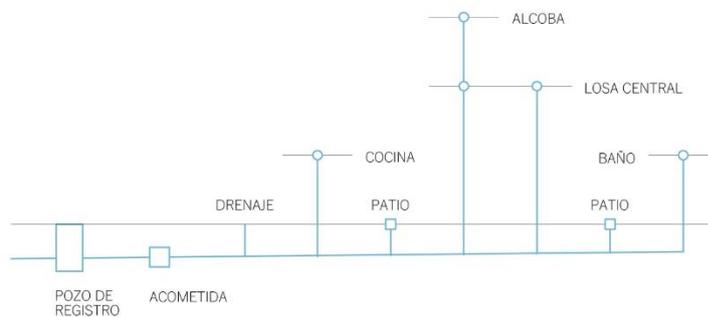
Aguas pluviales:

La colección de aguas pluviales se compone de dos partes. Por un lado, la recogida del agua de las diferentes losas de cubierta que componen cada edificio, que mediante bajantes diferentes ubicadas dentro de huecos técnicos conducen al colector principal bajo el suelo sanitario, y por otro la recogida de agua de los sumideros de los patios. El colector principal conduce el agua a la acometida exterior del edificio, uniéndose por último el agua de drenaje de los muros de hormigón armado y mampostería. La colección general de aguas se realiza por una red separativa a lo largo del eje urbanizado del pueblo.

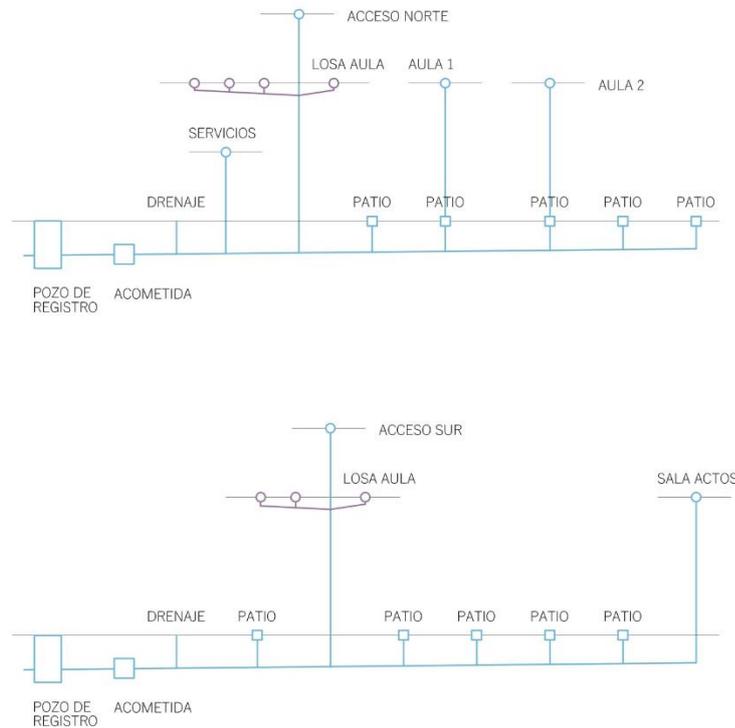
Puesto que cada sección de cubierta se corresponde solamente con una fracción de la superficie total de cubierta de cada edificio, se dispone un mínimo de dos cazoletas en cada una en concordancia con la norma del Código Técnico de Salubridad.

En el caso del equipamiento tipo se realiza la colección de pluviales bajo la losa resistente de cubierta mediante un sistema colgado de colectores en el falso techo, desde el cual se realizan las derivaciones a las bajantes de pluviales y la conexión al colector principal situado bajo el suelo sanitario. Se disponen dos colectores para cada área funcional del edificio, con acometidas independientes al sistema general.

Esquema de colección individual de aguas pluviales de vivienda:



Esquemas de colección individual de aguas pluviales del equipamiento tipo:



2.6.6. Subsistema de ventilación

Datos de partida: Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de ventilación para el proyecto de 'Conjunto residencial para seniors en Tiermas', incluyendo en éste el diseño y ejecución de la red de ventilación en el presente proyecto.

Esta instalación garantiza la renovación de aire necesaria en cada uno de los ámbitos del proyecto. No obstante, el aporte de aire de renovación en invierno para este espacio también necesita un precalentamiento para no afectar al confort térmico del mismo.

Objetivos a cumplir: 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 para climatización de las viviendas
- Recuperación de calor y tratamiento de aire
- Red de conductos de ventilación
- Extracción mecánica de cuartos húmedos

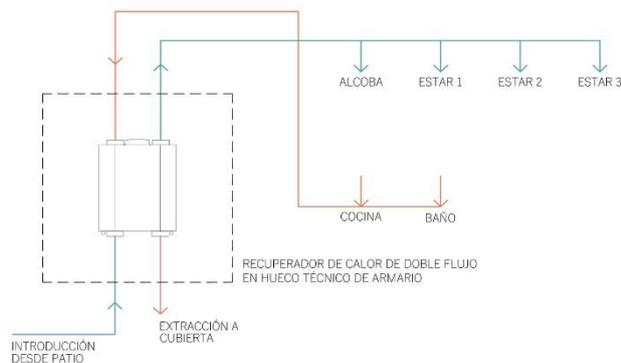
Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HS3), el diseño de la instalación y los sistemas utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial los siguientes documentos:

- Documento Básico de Salubridad, sección 3. DB-HS 3. Calidad del aire interior
- Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE. Instrucción Técnica 1.1.4.2. Exigencia de calidad del aire interior
- UNE-EN 13779

Para la ventilación de las viviendas se dispone un sistema mecanizado, complementario a la ventilación ambiental que proporcionan los huecos, vinculado a un recuperador de calor de doble flujo, modelo Siber DF Sky, ubicado en el hueco técnico situado encima del armario de la alcoba, que por ser el elemento más protuberante en altura tiene salida directa a la cubierta para la expulsión de aire, y conexión a uno de los patios interiores para introducción de aire.

Esquema de ventilación de las viviendas:

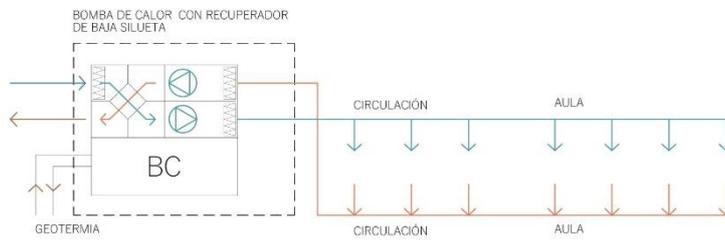


La conducción tanto de aire de impulsión como de extracción se realiza a través del hueco sanitario por conductos dimensionados del fabricante SODECA de aluminio pre-lacado, con salidas al interior de la vivienda a través de rejillas practicadas en el suelo, de aletas fijas de aluminio sin anodizar E-SO/AD del fabricante Euroclima.

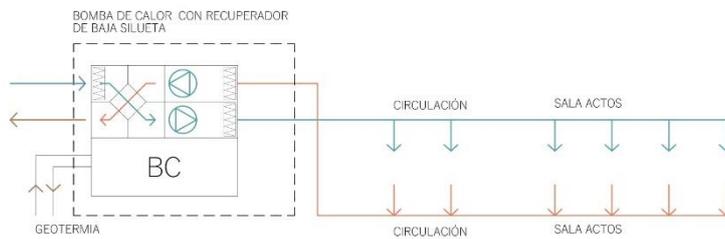
En el caso del equipamiento tipo se plantea un sistema similar al de la vivienda que participa también en la climatización. La unidad de recuperación de calor se encuentra asociada a una bomba de calor de geotermia de silueta reducida que permite calefactar o enfriar el aire de impulsión. Se plantea el funcionamiento separado de dos áreas asociadas a las dos estancias principales que componen el edificio de usos múltiples, partiendo de que el uso no tiene por qué ser coincidente, ni será prolongado en el tiempo.

Esquema de ventilación del equipamiento tipo:

VENTILACIÓN ZONA 1, AULA Y SERVICIOS



VENTILACIÓN ZONA 2, SALA DE ACTOS



La introducción de aire se realiza a través del falso techo y la extracción de igual manera que en la vivienda, a través de rejillas de las mismas características practicadas en la solera.

2.6.7. Subsistema de instalaciones térmicas

Datos de partida: Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de ventilación para el proyecto de 'Conjunto residencial para seniors en Tiermas', incluyendo en éste el diseño y ejecución de la red de climatización en el presente proyecto.

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

- Producción de agua caliente/fría 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.

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.

Se plantean sistemas de climatización diferentes para las viviendas y para el equipamiento de estudio, que responden a las diferencias de uso, demanda y dimensiones entre ambos casos.

Para la vivienda se proyecta un suelo radiante dinámico del fabricante Schlüter ubicado sobre el suelo sanitario, de cara al uso continuado del espacio asociado, así como por el aprovechamiento de la inercia térmica de los elementos de suelo y hormigón visto que puede proporcionar. La generación del agua que da sustento al suelo radiante se detalla en el apartado de la presente memoria relativo a la generación de ACS.

La instalación se abastece por el agua procedente de la bomba de calor de aerotermia. Ésta calienta el agua hasta una temperatura de 60°C y se distribuye por debajo del solado siguiendo una geometría de serpentín por ser la que mejor se adecúa a las geometrías anguladas que ocurren en la planta de las viviendas.

La empresa fabricante del suelo radiante dinámico (Schlüter) facilita una tabla que relaciona tipos de suelo, temperaturas máximas permitidas, RA recomendada, máxima superficie cubierta y temperatura de entrada al circuito que nos permite calcular la instalación en cada una de las estancias. De esta manera es posible realizar el cálculo para saber el número de distribuidores necesarios, así como el número de circuitos y el área a cubrir por cada uno de ellos para no sobrepasar la longitud máxima del tubo.

El registro de los tubos del suelo radiante se ubica en la pared del hueco técnico de la alcoba, con un termostato para la regulación de temperatura, así como la conmutación entre la producción de ACS o la activación del suelo radiante.

En el equipamiento tipo se parte del uso puntual y no prolongado de las estancias para dar lugar a un sistema de climatización vinculado al de ventilación, consistente en una unidad compuesta por una bomba de calor de geotermia y un recuperador de calor, que pueden proporcionar enfriamiento o calefacción de forma intermitente, dando abastecimiento a las dos áreas de uso de que se compone el equipamiento tipo.

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1. DB SE: Seguridad Estructural

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

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

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

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

3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

3.1.1. SE: Seguridad estructural

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.

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 proyecto.

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. Se adjunta también el informe geotécnico que contiene los datos del terreno sobre el que se implanta el proyecto y que se necesitan también para los cálculos de las cimentaciones y muros perimetrales.

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

Análisis estructural y dimensionado:

En el dimensionado y posterior comprobación ya vistos, 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.

Proceso

- Determinación de situaciones de dimensionado
- Establecimiento de las acciones
- Análisis estructural

- Dimensionado

Situaciones de dimensionado

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

Periodo de servicio

- 50 años.

Método de comprobación

Estados límite:

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

Resistencia y estabilidad

Estado límite último:

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

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

Aptitud de servicio

Estado límite de servicio:

Situación que de ser superada se afecta:

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

Acciones

Se clasifican en:

- Permanentes: Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones geológicas.
- Variables: Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.

- Accidentales: Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

Modelo análisis estructural

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, muros, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden. Todo esto se realiza por medio del programa de cálculo CYPECAD 2018.

Verificación de la estabilidad

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

Verificación de la resistencia de la estructura

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

Combinación de acciones

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

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

Verificación de la aptitud de servicio

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

- Flechas: la limitación de flecha activa establecida en general es de 1/300 de la luz.

- Desplazamientos horizontales: El desplome total límite es 1/500 de la altura total.

3.1.2 SE-AE: Acciones en la edificación

Acciones permanentes (G)

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

Peso propio (PP):

- Peso propio estructura portante: 24kN/m^3
- Peso propio estructura horizontal: 24kN/m^3
- Peso propio cubierta losa:
- Formación de pendiente (espesor aprox. 15 cm): $1,5\text{ kN/m}^2$
- Aislamiento (8 cm): $0,12\text{ kN/m}^2$
- Relleno de tierra vegetal (25cm): 5kN/m^2
- **Total cubierta: $6,62\text{kN/m}^2$**
- Pavimentos: $0,9\text{kN/m}^2$
- Mobiliario fijo: $1,5\text{kN/m}^2$

Acciones variables (Q)

Sobrecarga de uso (SU):

En el caso de la vivienda se considera una ocupación correspondiente con la categoría de uso A (Zonas residenciales), siendo de subcategoría A1 (Viviendas y zonas de habitaciones en hospitales y hoteles).

Sobrecarga de uso: 2 kN/m^2

En el caso del equipamiento colectivo se considera una ocupación correspondiente con la categoría de uso C, siendo de subcategoría C3 (Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas: vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos...).

Sobrecarga de uso: 5 kN/m^2

Para ambos edificios se considera la sobrecarga de uso de la cubierta correspondiente a la categoría G, siendo de subcategoría G1 para cubiertas no transitables con inclinación inferior a 20° .

Sobrecarga de uso: 1 kN/m^2

Este valor de sobrecarga no se considera concomitante con otras acciones, como la sobrecarga de nieve.

Acciones climáticas:

Tiermas se ubica en la zona eólica C, con un grado de aspereza III asociado a zonas rurales accidentadas o llanas con obstáculos.

Se aplica el coeficiente de nieve de Pamplona, que por proximidad respecto a Zaragoza es más consistente con la ubicación.

Viento: Presión dinámica (Vi) de 0,72 kN/m²

Nieve (Ni) para Pamplona: 0,7 kN/m²

Acciones accidentales (A)

Se considera el valor de aceleración correspondiente al término municipal de Sigüés, al que pertenece Tiermas, de 0,04 g, puesto que se trata de un conjunto de edificios categorizados como de importancia normal con una geometría irregular de pórticos y apoyos sobre los muros de piedra. En el cálculo se emplea el coeficiente de contribución (K), asociado a un tipo de terreno de tipo II, y un sistema estructural de ductilidad de acero baja.

3.1.3. SE-C: Cimentaciones

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.

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.

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.

Estudio geotécnico:

Generalidades: Al tratarse de un caso teórico y a falta de un estudio geotécnico pormenorizado, el esquema de la composición del terreno se ha confeccionado a partir de datos geológicos del Instituto Geológico y Minero de España, teniendo en cuenta que la ubicación de Tiermas es un promontorio de conglomerados y dolomías situado sobre la depresión de la Canal de Berdún, un entorno de margas grises (serie de Margas Arguís-Pamplona). Se presupone un estrato de depósitos antrópicos y tierra vegetal de 1 m de espesor bajo el cual se encuentra el firme rocoso que configura el Pueyo de Tiermas.

Tipo de reconocimiento y datos estimados: en el estudio geotécnico se realizan dos sondeos mecánicos a rotación con obtención continua de testigo. A efectos de cálculo de empujes y de anclajes, puede considerarse de forma conservadora el siguiente perfil del terreno:

- Nivel I de tierra vegetal y rellenos antrópicos. Localizado superficialmente en los sondeos con una profundidad estimada entre 0,60 y 1,00m (cota 0,00 a -1,00). Por su baja compacidad en algunos puntos, reducida resistencia al corte y considerable deformabilidad, este nivel carece de interés desde el punto de vista geotécnico, debiendo ser rechazado como terreno resistente apto para apoyar sobre él ningún tipo de estructura o cimentación.

Presión admisible = 0,20 kg/cm²

- Nivel II de conglomerados y margas. Localizado por debajo del nivel de tierra vegetal y rellenos antrópicos se encuentra un estrato fragmentado compuesto de margas y dolomías de entre 1,50 y 2 metros de profundidad, materiales de baja plasticidad con un grado de consolidación que aumenta con la profundidad. Será este el nivel adoptado para establecer la base sustentante del proyecto

Presión admisible = 2,00 kg/cm²

- Nivel III de margas y arcillas. Localizado de forma irregular por debajo del nivel rocoso se encuentran combinaciones de margas y arcillas. Aun tratándose de un estrato de mayor plasticidad cuya consistencia y consolidación aumenta con la profundidad, no interviene en el apoyo de la estructura, puesto que la cimentación de ésta es superficial.

Presión admisible = 3,00 kg/cm²

En cuanto a la acción sísmica, el término municipal de Sigüés, al que pertenece Tiermas, está contemplado en la norma NCSE-02 como zona sometida a una aceleración sísmica de 0,04 g. Puesto que se trata de un conjunto de edificios categorizados como de importancia normal y con una geometría irregular de los pórticos y apoyos sobre los muros de piedra, se ha optado por aplicar la citada norma en el cálculo de la estructura.

Debido al emplazamiento elevado no existe nivel freático.

Parámetros geotécnicos estimados:

Cota de cimentación: cota -1,20 m

Estrato previsto para cimentar: Nivel II de conglomerados y margas.

Nivel freático: no presente

Tensión admisible considerada $n = 2,00 \text{ kg/cm}^2$

Peso específico del terreno $\gamma_{\text{sum}} = 2,1 \text{ g/cm}^3$

Ángulo de rozamiento interno del terreno $\phi' = 38^\circ$

Comentario al estudio geotécnico:

Teniendo en cuenta el perfil litológico del terreno y las características geotécnicas asignables a cada uno de los niveles diferenciados, se llegan a las siguientes recomendaciones:

Cimentación superficial por medio de zapatas corridas de tipo rígido que se establecerán en el nivel II de conglomerados y margas, a partir de una profundidad aproximada de -1,20 m respecto a la referencia pertinente al caso concreto. Se emplea para la cimentación hormigón armado de tipo HA-25 con recubrimiento de 25 mm.

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.

3.1.4. EHE: Instrucción de hormigón estructural

Estructura

Descripción del sistema estructural: El sustento estructural de los edificios que configuran el proyecto recae en muros resistentes de hormigón armado HA-25, que proporcionan a la vez el acabado estético y funcional, que se manifiesta en el despiece exterior del encofrado, detallado en los alzados, que expresa las uniones entre paños de muro, así como los encuentros con las losas y las relaciones de alturas en los interiores. Todos los muros del proyecto se resuelven con un espesor de 25 cm.

Al igual que la estructura portante, la estructura horizontal también se realiza enteramente en hormigón armado mediante losas macizas de un espesor general de 25 cm.

El apoyo de las losas que configuran la estructura horizontal recae sobre vigas de tipos y dimensiones variables, que definen las losas perimetralmente y resuelven las uniones con los elementos portantes.

El apoyo se complementa con el sustento sobre los muros de piedra, a través de zunchos practicados en rozas, realizadas tomando las debidas precauciones con la integridad estructural de los muros históricos durante y después de la obra. A efectos del cálculo, estos apoyos computan como referencias externas, y no se tiene en consideración el dimensionamiento de los muros de mampostería. Se plantea una sección de 25x25 cm como genérica del encuentro de las losas con los muros, además de la sección prolongada de las vigas que unen los muros de hormigón armado con los muros de mampostería.

Programa informático de cálculo

El cálculo del conjunto del sistema estructural se ha efectuado con auxilio del programa informático CYPECAD, versión 2018, concebido y distribuido por la empresa CYPE INGENIEROS, SA.

El objetivo de la citada aplicación es el cálculo y dimensionado de estructuras de hormigón, acero, madera, aluminio y otros materiales, considerando acciones tanto verticales como horizontales. El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando mediante barras y planos los elementos que definen la estructura: Muros resistentes, losas, pilares y vigas. Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano en cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto.

Cuando en una misma planta existan zonas independientes, el programa considera cada una de ellas como una parte distinta de cara a la indeformabilidad de dicha zona, y no se tendrá en cuenta en su conjunto. Por tanto, las plantas se comportan como planos indeformables independientes.

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

Memoria de cálculo

El dimensionado de las secciones se realiza según la Teoría de los estados límites de la vigente EHE, artículo 8.

Deformaciones:

- Lim flecha total: $L/250$

- Lím. flecha activa: $L/500$
- Máx. recomendada: 10 mm.

Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE. Para la estimación de las flechas se considera la Inercia Equivalente le a partir de la Fórmula de Branson. Se considera el módulo de deformación E_c establecido en la EHE, art 39.1.

Cuantías geométricas:

Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la instrucción vigente.

Estado de cargas consideradas:

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:

- Norma Española EHE
- Documento Básico SE (CTE)

Los valores de las acciones serán los recogidos en el BD-SE-AE

- Cargas verticales
- Valores en servicio

Suelo de planta única de equipamiento tipo:

- Peso propio estructura (PP)
- Peso propio forjado (PP) $0,78 \text{ kN/m}^2$
- Pavimento y tabiquería (PP) 2 kN/m^2
- Sobrecarga de uso A1 (SU) 2 kN/m^2

Suelo de planta única de equipamiento tipo:

- Peso propio estructura (PP)
- Peso propio forjado (PP) $0,78 \text{ kN/m}^2$
- Pavimento y tabiquería (PP) 2 kN/m^2
- Sobrecarga de uso C3 (SU) 5 kN/m^2

Cubiertas:

- Peso propio estructura (PP)
- Peso propio cubierta (PP) $1,42 \text{ kN/m}^2$
- Sobrecarga de uso C1 (SU) 1 kN/m^2
- Viento (Vi) $-0,52 \text{ kN/m}^2$
- Nieve (Ni) $0,7 \text{ kN/m}^2$

Características de los materiales:

HORMIGÓN	Áridos		Consistencia asiento cono Abrams	fck resist. carac.	Cemento designación
	tipo	tam. máx.			
H. limpieza I HM-20/P/40/IIa	rodado	I-40	plástica (3-5 cm)	20 N/mm ²	I-CEM II 32.5
Cimentación I HA-25/P/40/IIa	rodado	I-40	plástica (3-5 cm)	25 N/mm ²	I-CEM II 32.5
Vigas I HA-25/P/40/IIa	rodado	I-40	plástica (3-5 cm)	25 N/mm ²	I-CEM II 32.5
Losas I HA-25/P/40/IIa	rodado	I-40	plástica (3-5 cm)	25 N/mm ²	I-CEM II 32.5
Muros I HA-25/P/40/IIa	rodado	I-40	plástica (3-5 cm)	25 N/mm ²	I-CEM II 32.5

Coefficiente de seguridad 1.5 | Nivel de control estadístico

ACERO BARRAS	Recubrimiento nominal	Separadores distancia máxima	fyk resist. cálculo
Vigas B 500S	30 mm	100 cm	434.78 N/mm ²
Losas B 500S	30 mm	50Ø ≤ 50 cm	434.78 N/mm ²
Muros B 500S	30 mm	100 cm	434.78 N/mm ²

Coefficiente de seguridad 1.15 | Nivel de control estadístico

3.2. DB SI: Seguridad en caso de Incendio

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

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

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

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

3. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el «Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales», en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

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

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

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

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

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

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

3.2.1. SI 1: Propagación interior

Exigencia básica:

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

Compartimentación en sectores de incendio:

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

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

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección. Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI 6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior. Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30.

Sector	Norma	Proyecto	Uso previsto	Resistencia al fuego
S1 Vivienda tipo	2.500 m ²	75,68 m ²	Residencial vivienda	EI 60
S2 Recepción	2.500 m ²	40,88 m ²	Pública concurrencia	EI 90
S3 Administración	2.500 m ²	172,31 m ²	Pública concurrencia	EI 90
S4 Cafetería	2.500 m ²	329,34 m ²	Pública concurrencia	EI 90
S5 Usos Múltiples	2.500 m ²	191,56 m ²	Pública concurrencia	EI 90
S6 Gimnasio	2.500 m ²	227,64 m ²	Pública concurrencia	EI 90

La resistencia al fuego de los elementos separadores (paredes, techos y puertas) de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección. Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI 6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

En el equipamiento tipo, de usos múltiples, existen unos espacios asignados a uso docente, cuya resistencia al fuego es EI 60, puesto que el resto del edificio es pública concurrencia, se determina un único sector de incendios, cuya resistencia al fuego es EI 90. Se adopta también para el espacio de las instalaciones, la exigencia más desfavorable del edificio, EI 90. Este criterio se extrapola al resto de equipamientos en cuanto a su categoría.

La normativa exige para las puertas de paso entre sectores de incendio EI2 t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre. Por tanto, las puertas de paso del núcleo de comunicaciones en el centro de interpretación, tomando la resistencia al fuego más desfavorable, será de EI2 45-C5. En el caso del ascensor, como conecta diferentes sectores de incendio, se dispondrán puertas de acceso al ascensor E-30.

Locales de riesgo especial:

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de esta sección.

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Tamaño del local o zona		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
- Uso del local o zona	S = superficie construida V = volumen construido		
En cualquier edificio o establecimiento:			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	100<V≤200 m ³	200<V≤400 m ³	V>400 m ³
- Almacén de residuos	5<S≤15 m ²	15<S≤30 m ²	S>30 m ²
- Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no exceda de 100 m ²	En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada P ⁽¹⁾⁽²⁾	20<P≤30 kW	30<P≤50 kW	P>50 kW
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos ⁽³⁾	20<S≤100 m ²	100<S≤200 m ²	S>200 m ²
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70<P≤200 kW	200<P≤600 kW	P>600 kW
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios,RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29)	En todo caso		
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco	En todo caso		
refrigerante halogenado	P≤400 kW	P>400 kW	
- Almacén de combustible sólido para calefacción	S≤3 m ²	S>3 m ²	
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		
- Centro de transformación	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P: total	P≤2 520 kVA	2520<P<4000 kVA	P>4 000 kVA
en cada transformador	P≤630 kVA	630<P≤1000 kVA	P>1 000 kVA
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
- Sala de grupo electrógeno	En todo caso		
Residencial Vivienda			
- Trasteros ⁽⁴⁾	50<S≤100 m ²	100<S≤500 m ²	S>500 m ²

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en el documento básico SI.

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios⁽¹⁾

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽²⁾⁽⁴⁾	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	SI	SI
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 30 -C5	2 x EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾

⁽¹⁾ Las condiciones de *reacción al fuego* de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.

⁽²⁾ El tiempo de *resistencia al fuego* no debe ser menor que el establecido para los sectores de incendio del uso al que sirve el local de riesgo especial, conforme a la tabla 1.2, excepto cuando se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa *el tiempo equivalente de exposición al fuego* determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

⁽³⁾ Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma *resistencia al fuego* que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la *resistencia al fuego* R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

⁽⁴⁾ Considerando la acción del fuego en el interior del *recinto*.

La *resistencia al fuego* del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

⁽⁵⁾ El recorrido por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud de los *recorridos de evacuación* hasta las *salidas de planta*. Lo anterior no es aplicable al recorrido total desde un garaje de una vivienda unifamiliar hasta una salida de dicha vivienda, el cual no está limitado.

⁽⁶⁾ Podrá aumentarse un 25% cuando la zona esté protegida con una instalación automática de extinción.

Todos los elementos de la estructura, cumplen la exigencia R90 necesaria en el edificio del centro de interpretación por ser la más desfavorable. Asimismo, todos los elementos de compartimentación cumplen las exigencias de resistencia a fuego establecidas en la tabla 2.2.

Espacios ocultos:

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento. Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3,d2, BL-s3,d2 ó mejor.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

En el caso del presente proyecto, el paso de las instalaciones tiene una resistencia al fuego EI 90, la misma que las particiones interiores más desfavorables del proyecto.

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

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1. Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

⁽¹⁾ Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

⁽²⁾ Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.

⁽³⁾ Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

⁽⁴⁾ Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En uso *Hospitalario* se aplicarán las mismas condiciones que en *pasillos y escaleras protegidos*.

⁽⁵⁾ Véase el capítulo 2 de esta Sección.

⁽⁶⁾ Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

3.2.2. SI 2: Propagación exterior

Exigencia básica:

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

Medianerías y fachadas:

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120. En este caso se trata de dos edificios independientes, por un lado, el edificio en planta baja que alberga la vivienda y el albergue, y por otro lado, el centro de interpretación.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, los vidrios de fachada del centro de interpretación son al menos EI 60, al igual que los vidrios de fachada del edificio en planta baja.

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo.

Cubiertas:

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ésta tendrá una resistencia al fuego REI 60, tanto en el edificio en planta baja como en el centro de interpretación.

Todos los edificios que componen el proyecto se encuentran separados por una distancia mayor a 2.5m, por lo que no hay exigencia en cuanto al encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores e incendio o a edificios diferentes.

3.2.3. SI 3: Evacuación de ocupantes

Exigencia básica:

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

Compatibilidad de los elementos de evacuación:

No hay exigencias al respecto.

Cálculo de la ocupación:

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

Sector	Estancia	Proyecto	Ocupación
S1 Vivienda tipo		75,68 m²	2
S2 Recepción		40,88 m ²	4
S3 Administración		172,31 m ²	17
S4 Cafetería		329,34 m ²	220
S5 Usos Múltiples		191,56 m²	87
	Circulaciones	63,42 m ²	2
	Aula	38,97 m ²	pers/asiento
	Sala actos	68,14 m ²	pers/asiento
	Servicios	9,6 m ²	3
	Cuarto	5,21 m ²	-
	Instalaciones	6,22 m ²	-
S6 Gimnasio		227,64 m ²	151

A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

Número de salidas:

En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación⁽¹⁾

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente	<p>No se admite en <i>uso Hospitalario</i>, en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m².</p> <p>La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de <i>salida de un edificio de viviendas</i>; - 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una <i>salida de planta</i> deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente; - 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria. <p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta una <i>salida de planta</i> no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en <i>uso Aparcamiento</i>; - 50 m si se trata de una planta, incluso de <i>uso Aparcamiento</i>, que tiene una salida directa al <i>espacio exterior seguro</i> y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. <p>La <i>altura de evacuación</i> descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en <i>uso Residencial Público</i>, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de <i>salida de edificio</i>⁽²⁾, o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.</p>
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente ⁽³⁾	<p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna <i>salida de planta</i> no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en <i>uso Hospitalario</i> y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. - 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. <p>La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos <i>recorridos alternativos</i> no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en <i>uso Hospitalario</i> o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.</p> <p>Si la <i>altura de evacuación</i> descendente de la planta obliga a que exista más de una <i>salida de planta</i> o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una <i>altura de evacuación</i> mayor que 2 m, al menos dos <i>salidas de planta</i> conducen a dos escaleras diferentes.</p>

Todos los equipamientos colectivos asociados al programa residencial constan de por lo menos dos salidas, que se consideran suficientes teniendo en cuenta la ocupación, reducida superficie y longitudes de recorridos de evacuación. Los espacios abiertos ubicados en los edificios, como los patios, no computan como sectores de incendio y no resultan relevantes al cálculo. No obstante, son espacios que por su naturaleza exterior pueden actuar como vías de evacuación junto con los accesos.

Dimensionado de los elementos de evacuación:

Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

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

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200^{(1)} \geq 0,80 \text{ m}^{(2)}$ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}^{(3)(4)(5)}$
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. ⁽⁷⁾ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160^{(9)}$
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)^{(9)}$
Escaleras protegidas	$E \leq 3 S + 160 A_s^{(9)}$
Pasillos protegidos	$P \leq 3 S + 200 A^{(9)}$
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600^{(10)}$
Escaleras	$A \geq P / 480^{(10)}$

Cumplen tanto las puertas y pasos, pasillos y rampas.

Las puertas de las cabinas de aseos no precisan cumplir la anchura mínima de 0,80 m exigible a las puertas conforme a este apartado, excepto cuando deba ser accesible (ver definición de servicios higiénicos accesibles en DB SUA, Anejo A). Por tanto, todas las puertas de cabina cumplen la anchura mínima.

Se recuerda que si el pasillo debe ser itinerario accesible conforme a SUA su anchura no puede ser inferior a 1,20 m, en general, ni a 1,00 m en estrechamientos puntuales.

Puertas situadas en recorridos de evacuación:

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

El dispositivo de apertura se trata de una manilla conforme a la UNE-EN 1125:2009 y abrirá en el sentido de la evacuación de los ocupantes excepto en el caso de la vivienda, que se abrirá hacia el interior.

Señalización de los medios de evacuación:

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

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate

de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible, pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

g) Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo “ZONA DE REFUGIO”.

h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo “ZONA DE REFUGIO” acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro de alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio:

Toda planta de salida de los edificios dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del

edificio accesible. Por tanto, no es necesario adoptar medidas especiales ni por las características del proyecto, ni por la falta de posibilidad de evacuación.

3.2.4. SI 4: Instalaciones de protección contra incendios

Exigencia básica:

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

Dotación de instalaciones de protección contra incendios:

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 ⁽¹⁾ de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 28 m
Hidrantés exteriores	Si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m ² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Al menos un hidrante hasta 10.000 m ² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso Hospitalario o Residencial Público o de 50 kW en cualquier otro uso ⁽⁴⁾ En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.
Residencial Vivienda	
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio	Si la altura de evacuación excede de 50 m. ⁽⁶⁾
Hidrantés exteriores	Uno si la superficie total construida esté comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Administrativo	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² .
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m ² , en todo el edificio.
Hidrantés exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾

Residencial Público	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² o el <i>establecimiento</i> está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas. ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁶⁾
Instalación automática de extinción	Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida del <i>establecimiento</i> excede de 5 000 m ² .
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10 000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Hospitalario	
Extintores portátiles	En las zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB, cuya superficie construida exceda de 500 m ² , un extintor móvil de 25 kg de polvo o de CO ₂ por cada 2.500 m ² de superficie o fracción.
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 15 m.
Bocas de incendio equipadas	En todo caso. ⁽⁷⁾
Sistema de detección y de alarma de incendio ⁽⁶⁾	En todo caso. El sistema dispondrá de detectores y de pulsadores manuales y debe permitir la transmisión de alarmas locales, de alarma general y de instrucciones verbales. Si el edificio dispone de más de 100 camas debe contar con comunicación telefónica directa con el servicio de bomberos.
Ascensor de emergencia	En las zonas de hospitalización y de tratamiento intensivo cuya <i>altura de evacuación</i> es mayor que 15 m.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Docente	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² .
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m ² , en todo el edificio.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Comercial	
Extintores portátiles	En toda agrupación de <i>locales</i> de <i>riesgo especial</i> medio y alto cuya superficie construida total excede de 1.000 m ² , extintores móviles de 50 kg de polvo, distribuidos a razón de un extintor por cada 1 000 m ² de superficie que supere dicho límite o fracción.
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² .
Sistema de detección de incendio ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² . ⁽⁶⁾
Instalación automática de extinción	Si la superficie total construida del área pública de ventas excede de 1.500 m ² y en ella la <i>densidad de carga de fuego</i> ponderada y corregida aportada por los productos comercializados es mayor que 500 MJ/m ² , contará con la instalación, tanto el área pública de ventas, como los locales y zonas de riesgo especial medio y alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 1 000 y 10 000 m ² . Uno más por cada 10 000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Pública concurrencia	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1000 m ² . ⁽⁸⁾

Hidrantes exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m ² y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . ⁽³⁾
----------------------	--

Aparcamiento

Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁷⁾ Se excluyen los <i>aparcamientos robotizados</i> .
Columna seca ⁽⁵⁾	Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas.
Sistema de detección de incendio	En aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m ² . ⁽⁸⁾ Los <i>aparcamientos robotizados</i> dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m ² y uno más cada 10.000 m ² más o fracción. ⁽³⁾
Instalación automática de extinción	En todo <i>aparcamiento robotizado</i> .

⁽¹⁾ Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales y zonas de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

⁽²⁾ Los equipos serán de tipo 45 mm, excepto en edificios de *uso Residencial/Vivienda*, en lo que serán de tipo 25 mm.

⁽³⁾ Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 m de la fachada accesible del edificio. Los hidrantes que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua.

⁽⁴⁾ Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos directamente destinados a la preparación de alimentos y susceptibles de provocar ignición. Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan. La protección aportada por la instalación automática cubrirá los aparatos antes citados y la eficacia del sistema debe quedar asegurada teniendo en cuenta la actuación del sistema de extracción de humos.

⁽⁵⁾ Los municipios pueden sustituir esta condición por la de una instalación de bocas de incendio equipadas cuando, por el emplazamiento de un edificio o por el nivel de dotación de los servicios públicos de extinción existentes, no quede garantizada la utilidad de la instalación de columna seca.

⁽⁶⁾ El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas. Las señales visuales serán perceptibles incluso en el interior de *viviendas accesibles para personas con discapacidad auditiva* (ver definición en el Anexo SUA A del DB SUA).

⁽⁷⁾ Los equipos serán de tipo 25 mm.

⁽⁸⁾ El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio.

⁽⁹⁾ La condición de disponer detectores automáticos térmicos puede sustituirse por una instalación automática de extinción no exigida.

Se instalarán extintores portátiles de manera que desde cualquier punto de los edificios colectivos se pueda acceder a uno de ellos en un recorrido no superior a 15 m, así como en locales de riesgo especial.

Por la dimensión del presente proyecto, es necesaria la instalación de hidrantes en el exterior. Dichos hidrantes se ubicarán distribuidos a lo largo del eje urbanizado como parte del sistema urbano de instalaciones. Se dispondrán a lo largo de las vías de acceso a vehículos de emergencia, que mantienen una anchura libre de al menos 3,50 metros en su recorrido por el pueblo.

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios:

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

- a) 210x210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 metros;
- b) 420x420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 metros;
- c) 594x594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 metros.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su

mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

3.2.5. SI 5: Intervención de los bomberos

Exigencia básica:

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios. Aproximación a los edificios Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos 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.

Los viales de aproximación al edificio tienen una anchura mayor o igual a 3,5 m, una altura libre de más de 4,5 m y una capacidad portante de más de 20 kN/m². Los radios de giro son superiores a 5,30 m.

Entorno de los edificios:

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 metros deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos: que cumpla las condiciones que establece el apartado 1.2 de esta Sección.

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

No se aplica puesto que el proyecto en su entereza se desarrolla en planta baja.

Accesibilidad por fachadas:

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de esta Sección deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios.

Los edificios son accesibles desde la fachada a través de las puertas de acceso y evacuación o, en caso de necesidad, por medio de la rotura de uno de los vidrios fijos. Los edificios cumplen con todos los requisitos para la adecuada intervención de los bomberos en caso de incendio.

3.2.6. SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

Exigencia básica:

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

Resistencia al fuego de la estructura:

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

Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)

En el apartado del anejo A de la estructura, queda comprobada la resistencia al fuego de los elementos estructurales del proyecto.

Elementos estructurales principales:

La resistencia al fuego suficiente para elementos estructurales principales queda fijada en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante		
		altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

⁽¹⁾ La *resistencia al fuego* suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa *sectores de incendio* es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un *sector de incendios*, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la *resistencia al fuego* suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

⁽²⁾ En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la *resistencia al fuego* exigible a edificios de uso *Residencial Vivienda*.

⁽³⁾ R 180 si la *altura de evacuación* del edificio excede de 28 m.

⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de *aparcamientos robotizados*.

En el caso de la estructura incluida en los locales de riesgo especial, es necesario adoptar los valores de la tabla 3.2

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios⁽¹⁾

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

⁽¹⁾ No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

La *resistencia al fuego* suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo

3.3. DB SUA: Seguridad de Utilización y Accesibilidad

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

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SU).

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

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

3. El Documento Básico «DB-SU Seguridad de Utilización» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.

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

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

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

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

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

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

12.7 Exigencia básica SU 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en

movimiento: se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos

y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

12.8 Exigencia básica SU 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo:

se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones

adecuadas de protección contra el rayo.

3.3.1. SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

Exigencia básica:

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

Resbaladidad de los suelos:

Los suelos de los edificios de uso residencial público, docente y pública concurrencia, a excepción de en zonas de ocupación nula (definidas por el DB SI), deben tener la resistencia a deslizamiento comprendida entre los valores de la tabla 1.1 en función de su clase, establecida en la tabla 1.2 de este apartado. El pavimento del presente proyecto se adecúa a estas necesidades:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾ , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾ , Duchas.	3

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

⁽²⁾ En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

Discontinuidades de pavimento:

El suelo no tendrá juntas con un resalto mayor de 4mm. Los elementos especiales salientes del nivel del pavimento no superarán su cota en más de 12mm. En el caso de que estos salientes estén situados de manera perpendicular al sentido de circulación, si superan los 6mm, su ángulo con el pavimento será menor que 45°.

Únicamente hay un leve desnivel en los accesos, para favorecer la evacuación de agua en caso de que alcance dichos puntos. En todo caso no superará una pendiente del 25% si el desnivel no excede de 5 cm (será de en torno al 1%).

Desniveles:

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales), balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

Rampas y escaleras:

El desarrollo en una sola planta del proyecto da lugar a que no existen escaleras. Sin embargo, los recorridos exteriores y accesos a edificios afectados por la topografía del terreno poseen pendientes que en ningún caso supera el 6%.

3.3.2. SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Exigencia básica:

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

Impacto:

La altura libre de circulación es en todo caso mayor a 2,20m, por lo que no hay riesgo de impacto con elementos fijos. En el caso de elementos practicables (puertas), incluso en el momento en el que se encuentren abiertas e invadan un espacio de paso, siempre quedará un ancho libre de circulación adecuado a las necesidades de evacuación.

Los vidrios y puertas están adecuados a las exigencias establecidas en el siguiente apartado del DB SUA:

Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro		
	X	Y	Z
Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2
Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2):

- en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta;
- en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.

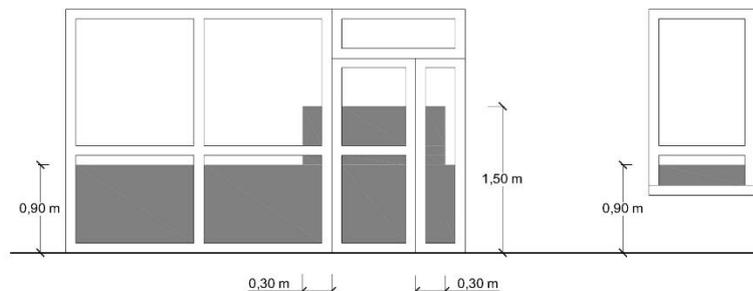


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

Atrapamiento:

Las puertas correderas de las que dispone el son de apertura manual, y por tanto no existe riesgo de atrapamiento con elementos fijos.

3.3.3. SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

Exigencia básica:

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

Aprisionamiento:

En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

Las puertas de los recintos públicos cumplen con los requisitos de accesibilidad, peso (140N) y prevención de riesgo de atrapamiento. La fuerza de maniobra de apertura y cierre de las distintas puertas será calculada según lo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

3.3.4. SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Exigencia básica:

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

Alumbrado normal en zonas de circulación:

Se garantiza que todas las zonas de circulación interiores disponen de una iluminación de al menos 100 lux; 20 lux en las zonas exteriores.

Alumbrado de emergencia:

El edificio dispone de un alumbrado de emergencia que garantice la visibilidad suficiente en caso de fallo en el suministro de alumbrado normal.

Dotación:

Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas.

Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las zonas de refugio.

Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m² (incluido los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o zonas generales del edificio).

Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios.

Los locales de riesgo especial.

Los aseos generales de planta en edificios de uso público.

Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado.
Las señales de seguridad.
Los itinerarios accesibles.

Se dispondrá una luminaria en:
Cada puerta de salida.
Señalando peligro potencial.
Señalando emplazamiento de equipo de seguridad.
Puertas existentes en los recorridos de evacuación.
Escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa.
En cualquier cambio de nivel.
En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Características de la instalación:
Será fija.
Dispondrá de fuente propia de energía.
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal.
El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5 s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.
Las bandas de evacuación de más de 2 m de ancho serán tratadas como la suma de varias bandas de 2 m (iluminancia horizontal en el suelo como mínimo de 1 lux en el eje central. En los puntos donde están situados los equipos de seguridad, la iluminancia horizontal será de 5 lux como mínimo.

3.3.5. SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

Exigencia básica:
Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

No procede

3.3.6. SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Exigencia básica:
Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

Piscinas:
No procede

3.3.7. SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Exigencia básica:

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

No procede

3.3.8. SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Exigencia básica:

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

Acción del rayo:

Para determinar la necesidad de protección frente a rayo, es necesario hacer un cálculo en función de los parámetros de probabilidad de que el edificio sea alcanzado por un rayo. Para ello, es necesario seguir el procedimiento establecido en el siguiente apartado del DB SUA:

- 1 Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2, cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .
- 2 Los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivos y los edificios cuya altura sea superior a 43 m dispondrán siempre de sistemas de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98, según lo indicado en el apartado 2.

- 3 La frecuencia esperada de impactos, N_e , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]} \quad (1.1)$$

siendo:

N_g densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km²), obtenida según la figura 1.1;

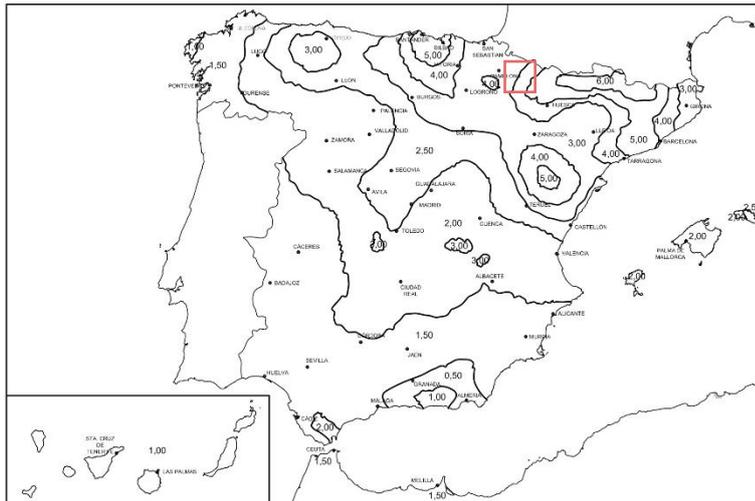


Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g

- A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.
- C_1 : coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

Situación del edificio	C ₁
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

El riesgo admisible, N_a, puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3} \quad (1.2)$$

siendo:

- C₂ coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;
- C₃ coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;
- C₄ coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;
- C₅ coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública, Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

Tipo de instalación exigido

La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e} \quad (2.1)$$

La tabla 2.1 indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida. Las características del sistema para cada nivel de protección se describen en el Anexo SUA B:

Eficiencia requerida	Nivel de protección
E > 0,98	1
0,95 < E < 0,98	2
0,80 < E < 0,95	3
0 < E < 0,80 ⁽¹⁾	4

⁽¹⁾ Dentro de estos límites de eficiencia requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

Se comprueba así que el presente proyecto requiere un nivel 3 de protección frente a la acción del rayo.

3.3.9. SUA 9: Accesibilidad

Exigencia básica:

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

Condiciones de accesibilidad:

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles. Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privadas,

Las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

Accesibilidad en el exterior del edificio:

Se garantiza que el acceso al edificio tiene al menos un recorrido accesible que será el utilizado por todos los usuarios, de manera que no aparece ningún tipo de discriminación positiva ni negativa ni diferenciación entre usuarios.

Accesibilidad entre plantas del edificio:

Se plantea tanto dimensionalmente y estructuralmente, la instalación de un ascensor accesible que comunique las diferentes plantas del centro de interpretación.

Accesibilidad en las plantas del edificio:

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

Dotación de elementos accesibles:

Por existir un uso residencial público que da habitación a 50 usuarios, se garantiza que al menos 1 de las plazas ofertadas sea accesibles. También se reservan plazas en la sala de conferencias. Asimismo, se plantea un vestuario accesible en el albergue, y cabinas accesibles en el caso de los aseos del centro de interpretación. Los interruptores, dispositivos de intercomunicación y pulsadores de alarma son mecanismos accesibles tal y como establece la norma.

Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad:

Al tratarse de edificios de uso público, todas las entradas al edificio, así como aseos y vestuarios (que garantizan un diámetro libre de 1,5m), deben estar señalizadas como accesibles mediante SIA.

Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las características y dimensiones del SIA se establecen en la norma UNE 41501:2002.

3.4. DB HS: Salubridad

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

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

1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

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

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

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior: Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice.

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

puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

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

3.4.1. HS 1: Protección frente a la humedad

Ámbito de aplicación:

Esta sección se aplica a muros y suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas). Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

Muros:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

En función de este grado de impermeabilidad, se establecen en la tabla 2.2 las condiciones de la solución constructiva del muro.

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

	Muro de gravedad			Muro flexorresistente			Muro pantalla		
	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco
≤ 1	I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C1+I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C2+I2+D1+D5	C2+I2+D1+D5	
≤ 2	C3+I1+D1+D3 ⁽³⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤ 3	C3+I1+D1+D3 ⁽³⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 ⁽²⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤ 4		I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
≤ 5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 ⁽¹⁾		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

⁽¹⁾ Solución no aceptable para más de un sótano.
⁽²⁾ Solución no aceptable para más de dos sótanos.
⁽³⁾ Solución no aceptable para más de tres sótanos.

Las condiciones de las soluciones constructivas que se tomarán vienen dadas a partir de un grado de impermeabilidad de 1.

I) Impermeabilización:

I2. La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster.

I3. No es de aplicación puesto que no se proyectan muros de fábrica.

D) Drenaje y evacuación:

D1. Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

D5. Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

Condiciones de los puntos singulares:

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentros del muro con las fachadas:

Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

Encuentros del muro con las cubiertas enterradas:

No se proyectan encuentros de este tipo.

Encuentros del muro con las particiones interiores:

No se proyectan encuentros de este tipo al impermeabilizarse por el exterior.

Paso de conductos:

Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto. Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.

Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

Esquinas y rincones:

Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.

Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir ad-heridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

Juntas:

Para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

Suelos:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua (baja, media, alta) y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

		Muro flexorresistente o de gravedad								
		Suelo elevado			Solera			Placa		
		Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
Grado de impermeabilidad	≤ 1		V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1	
	≤ 2	C2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
	≤ 3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3
	≤ 4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3
	≤ 5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3

Al tratarse la solera en todos los casos de un forjado sanitario, este DB establece las características de ventilación que debe cumplir:

V) Ventilación de la cámara:

V1 El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s , en cm^2 , y la superficie del suelo elevado, A_s , en m^2 debe cumplir la condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_s} > 10$$

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

Las condiciones de las soluciones constructivas vienen dadas a partir de un grado de impermeabilidad 1 y del tipo de construcción que se lleve a cabo.

C) Constitución del suelo:

C2. Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3. Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

D) Drenaje y evacuación:

D1. Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En nuestro caso al utilizar como capa drenante un enchachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

Condiciones de los puntos singulares:

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentros del suelo con los muros:

Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

Fachadas:

El grado de impermeabilidad de las fachadas viene determinado por la zona pluviométrica, que puede obtenerse en la figura 2.4 del presente apartado. En el caso este proyecto, una zona pluviométrica III con un grado de exposición al viento V2. Según la tabla 2.5 de este apartado, el grado de impermeabilidad exigido es:

Tabla 2.5 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas

		<i>Zona pluviométrica de promedios</i>				
		I	II	III	IV	V
Grado de exposición al viento	V1	5	5	4	3	2
	V2	5	4	3	3	2
	V3	5	4	3	2	1

La zona pluviométrica de Sigüés, y por lo tanto, Tiermas, se corresponderá con la zona III.

El grado de exposición al viento se obtiene en la tabla 2.6 en función de la altura de coronación del edificio sobre el terreno, de la zona eólica correspondiente al punto de ubicación, y de la clase del entorno en el que está situado el edificio que será E0 cuando se trate de un terreno tipo I, II o III y E1 en los demás casos.

En el caso en cuestión, Tiermas pertenece a la zona eólica C. El entorno será tipo III (Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas.), por lo que será E0. La altura del edificio no supera los 15 metros de altura, por lo que el grado de exposición al viento será V3.

Así, las condiciones para la solución constructiva de fachada han de ser:

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

		Con revestimiento exterior		Sin revestimiento exterior			
Grado de impermeabilidad	≤1	R1+C1 ⁽¹⁾		C1 ⁽¹⁾ +J1+N1			
	≤2			B1+C1+J1+N1	C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2	C1 ⁽¹⁾ +H1+J2+N2
	≤3	R1+B1+C1	R1+C2	B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2
	≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 ⁽¹⁾	B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2	B2+C1+H1+J2+N2
	≤5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1	

⁽¹⁾ Cuando la fachada sea de una sólo hoja, debe utilizarse C2.

Condiciones de los puntos singulares:

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación:

Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1

Arranque de la fachada desde la cimentación:

Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Encuentro de la fachada con la carpintería:

Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

Cubiertas:

Todas las cubiertas han de tener las mismas características constructivas en lo referente a impermeabilización independientemente de los factores climáticos:

- Han de disponer de un sistema de formación de pendientes (pendiente comprendida entre el 1% y el 5%).
- Han de vapor si se estima, según el cálculo establecido por el DB HE, que se pueden producir condensaciones.
- Una capa separadora que garantice que no hay incompatibilidad entre materiales (sobre o bajo el impermeabilizante).
- Una capa de impermeabilización en el caso de cubiertas planas.
- Aislamiento térmico adecuado a las exigencias del DB HE.
- Una capa de proyección cuando la cubierta sea plana.
- Un sistema de evacuación de aguas dimensionado según el HS 5 (en este caso, sistema de sumideros que cumple los requisitos constructivos establecidos en este apartado). Se realizará un goterón en cualquier alero

o saliente, de manera que se garantice que no haya problemas de infiltraciones.

Tubos de drenaje:

Los tubos de drenaje en el perímetro de los muros de contención quedan dimensionados conforme a las tablas 3.1 y 3.2 de este apartado.

3.4.2. HS 2: Recogida y evacuación de residuos

Exigencia básica:

Se establecen las condiciones que debe reunir el proyecto para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas de salubridad, concretamente para satisfacer el requisito básico de recogida y evacuación de residuos.

Ámbito de aplicación:

Al tratarse de un proyecto con usos distintos al de residencial vivienda se aplicarán a este efecto criterios análogos adaptados a la situación concreta.

Diseño:

El edificio dispondrá de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida que se organice en Tiermas en el proceso de recolonización, de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

3.4.3. HS 3: Calidad del aire interior

Exigencia básica:

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 del aire interior.

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.

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 de aire que se debe conseguir. En este caso la totalidad de los espacios para el público (equipamientos colectivos) se corresponden con una calidad de aire buena, IDA 2, con la excepción de los equipamientos destinados a gimnasio y usos múltiples, en los que basta una calidad de aire media, IDA 3.

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 de 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 colectivos.

Tabla 1.4.2.1 Caudales de aire exterior, en dm³/s por persona	
Categoría	dm³/s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

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.

El aire procedente de espacios de uso comunitario como aulas y espacios polivalentes, se considera Aire de Extracción de tipo AE 1 (bajo nivel de contaminación), por tanto, la recirculación es admisible.

El aire procedente de almacenes, aseos y habitaciones es contemplado como de tipo AE 2 (moderado nivel de contaminación), por tanto, la recirculación es admisible únicamente para locales de servicio.

Asimismo, el caudal de aire de extracción de locales de servicio será como mínimo de 2 dm³/sm².

Diseño:

Se considera que, en la vivienda, el aire debe circular desde los espacios secos a los húmedos, para ello, la zona estar y el dormitorio deben disponer de aberturas de admisión, mientras que la cocina y el cuarto de baño deben disponer de aberturas para extracción; las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción deben disponer de aberturas de paso. Como aberturas de admisión, se dispondrán aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería, como son los dispositivos de microventilación.

Tanto la cocina, zona de estar y baño disponen de un sistema complementario de ventilación natural, ya que cuentan con carpinterías practicables.

3.4.4. HS 4: Suministro de agua

Exigencia básica:

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 garantizar un adecuado abastecimiento de agua a los diferentes cuartos húmedos del edificio.

Caracterización y cuantificación de las exigencias:

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano, para ello los materiales que se vayan a utilizar en la instalación deben ser resistentes a las temperaturas como a la corrosión. Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación. Asimismo, la instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

Se disponen sistemas de antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos tras los contadores, en la base de las ascendentes, antes del equipo de tratamiento de agua, en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos, y antes de los aparatos de climatización. En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

Las condiciones mínimas de suministro deben corresponderse a las establecidas en la tabla 2.1 de este apartado:

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

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

En los puntos de consumo, la presión mínima debe ser de 100 kPa para grifos comunes y 150 para fluxores y calentadores. La presión máxima será de 500 kPa. Asimismo, la temperatura del agua caliente sanitaria deberá de estar 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, 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 patinillos 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 los aseos comunes del edificio, los que se encuentran en la zona de pública concurrencia, los aparatos disponen de dispositivos de ahorro de agua (inodoros y lavamanos con fluxor).

Diseño de la instalación:

En el plano I01 se describe el esquema de principio y la distribución de las redes generales de abastecimiento de agua, y los casos particulares relativos a la vivienda tipo y el equipamiento se abordan en los planos I02 e I07. Dichas redes de distribución disponen de todos los elementos necesarios para un correcto funcionamiento de ellas.

Se consideran en el diseño de la red de abastecimiento de agua también los datos técnicos del material escogido, PEX.

3.4.5. HS 5: Evacuación de aguas

Exigencia básica:

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.

Caracterización y cuantificación de las exigencias:

Evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales, así como el drenaje, si es necesario, de aguas correspondientes a niveles freáticos.

Características del alcantarillado: Red pública unitaria (pluviales + residuales). El proyecto acomete a la red pública de alcantarillado que se proyecta para el pueblo.

Las redes de tuberías, para la evacuación de aguas residuales o pluviales, se dispondrán a la vista o alojadas en patinillos registrables de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación. En caso contrario deben contar con arquetas o registros. Las tuberías de la red de evacuación tendrán el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos, así como la capacidad de ser autolimpiables.

Los colectores de los edificios desaguarán por gravedad. Los diámetros serán los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras. El edificio contará con cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos. Se

dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases.

Elementos de la red de evacuación:

- Cierres hidráulicos de PVC
 - a) Sifones individuales: Propios de cada aparato.
 - b) Arquetas sifónicas: Situados en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.

Características: Sus superficies no deben retener materias sólidas, y serán autolimpiables con el paso del agua. No deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento. Deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable. La altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo. Debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente.

- Bajantes y canalones: Material: PVC
Características: Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales. El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.

- Colectores enterrados: Material: PVC
Características: Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, situados por debajo de la red de distribución de agua potable. Debe tener una pendiente del 2% como mínimo. La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica. Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15m.

- Válvulas de antirretorno:
Características: Deben instalarse válvulas de antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

Se plantea un sistema separativo, es decir, la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, tratadas de forma separada e independiente y conectadas a la acometida general en la carretera de acceso a Tiermas.

Evacuación de aguas pluviales:

Sumideros: El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6 de la norma, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

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

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

En las cubiertas del proyecto, que se descomponen en las losas de reducida superficie, se introduce el mínimo de 2 sumideros por paño para satisfacer la norma.

Bajantes:

El diámetro de las bajantes para el régimen pluviométrico de 100 mm/h (figura B.1) debe calcularse de acuerdo con la tabla 4.8 DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente a la que sirven.

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

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

En todos los casos se realiza el cumplimiento de las normas aquí detalladas.

En el caso de la recogida de aguas de los patios interiores, se disponen bajo las arquetas de aireación del suelo sanitario sumideros de pluviales, en un número determinado por la superficie a desaguar así como las normas del presente documento básico. Las pendientes proyectadas para la instalación de evacuación serán en todo el conjunto de 2%.

Accesorios: arquetas

Las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta se obtienen de la tabla 4.13 DB HS 5, en función del diámetro del colector de salida de ésta.

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

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

Mantenimiento y Conservación:

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

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

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

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

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

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas de forma periódica.

3.5. DB HR: Protección frente al ruido

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

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

1. El objetivo de este requisito básico "Protección frente al ruido" consiste en limitar dentro de los edificios, y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.
3. El Documento Básico "DB HR Protección frente al Ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

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.

Ámbito de aplicación:

Este documento se aplica tanto al ámbito residencial de la ampliación realizada por remonte del edificio existente como a los usos docente y de restauración introducidos en el edificio existente en el que se considera una rehabilitación integral de su interior. Queda excluida la sala multiusos por poseer un volumen superior a 350m³ que se considerará recinto protegido con respecto al resto de los espacios y del exterior a efectos de aislamiento acústico.

Procedimiento de verificación:

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

Caracterización y cuantificación de las exigencias:

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

- Recintos protegidos: Zona de museo, sector docente, vivienda del personal y albergue: zona de descanso y dormitorios
- Recintos habitables: los mencionados anteriormente más los aseos públicos y la cafetería.
- Recintos de instalaciones: Planta sótano.
- Recintos no habitables: Los no enumerados tales como almacenes.

Valores límite de aislamiento:

Aislamiento acústico a ruido aéreo

Recintos protegidos:

En las unidades habitacionales en las que se diferencian tres ámbitos diferentes, dormitorio, baño y cocina, la separación entre ellos debe tener un índice global de reducción acústica, R_A , igual o mayor de 33 dBA.

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 50 dBA cuando no compartan puertas ni ventanas. En aquellos espacios que las comparten, el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_{A1} , de éstas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , del cerramiento no será menor que 50 dBA.

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

Recintos habitables:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre estos recintos y los clasificados como no habitables no será menor a 45 dBA. En el caso de los espacios comunes y distribuidores que limitan con este tipo de recintos y comparten puertas con ellos, su índice global de reducción acústica, R_A , no será menor que 20 dBA, y el índice global del cerramiento no será menor que 50 dBA.

Aislamiento acústico a ruido de impactos:

Recintos protegidos: El nivel global de presión de ruido de impactos, $L_{nT,w}$, con cualquier otro recinto, siempre que no sea recinto de instalaciones, no será mayor que 65 dB. Cuando el recinto colindante sea un recinto de instalaciones su valor no será mayor que 60 dB.

Recintos habitables: El nivel global de presión de ruido de impactos, $L_{nT,w}$, con cualquier tipo de recinto que no sea recinto protegido, no será mayor que 60 dB.

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.

3.6. DB HE: Ahorro de Energía

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

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

1. El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía» consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

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

15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética: los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas: los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación: los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria: en los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente

del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

15.5 Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica: en los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

3.6.1 HE 0: Limitación del consumo energético

Ámbito de aplicación:

Esta Sección es de aplicación en edificios de nueva construcción, ampliaciones de edificios existentes, y edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

Caracterización de la exigencia:

El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y del uso previsto.

Cuantificación de la exigencia:

La calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria no renovable del edificio, debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril.

Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia:

Para justificar que un edificio cumple la exigencia básica de limitación del consumo energético, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información:

- a) Definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio: Zona D3 para Sigüés (Zaragoza, <650 m).
- b) Procedimiento empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético

- c) Demanda energética de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación)
- d) Descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio
- e) Rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos del edificio
- f) Factores de conversión de energía final a energía primaria empleados
- g) Para uso residencial privado, consumo de energía procedente de fuentes de energía no renovables
- h) En caso de edificios de uso distinto al residencial privado, calificación energética para el indicador de energía primaria no renovable.

3.5.2 HE 1: Limitación de la demanda energética

Ámbito de aplicación:

Esta Sección es de aplicación en edificios de nueva construcción.

Caracterización de la exigencia:

La demanda energética de los edificios se limita en función de la zona climática de la localidad en que se ubican y del uso previsto.

Se deben limitar los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

Cuantificación de la exigencia:

El edificio se sitúa en el término municipal de Sigüés, en Zaragoza. Esto supone que se acoge a las características de la zona climática D3 establecida por el DB HE en la tabla B.1, teniendo los cerramientos y particiones unas transmitancias comprobadas en la memoria constructiva, no superiores a los siguientes valores indicados en las tablas 2.3, 2.4 y 2.5:

Tabla 2.3 Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica

Parámetro	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno ⁽¹⁾ [W/m ² ·K]	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire [W/m ² ·K]	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Transmitancia térmica de huecos ⁽²⁾ [W/m ² ·K]	5,70	5,70	4,20	3,10	2,70	2,50
Permeabilidad al aire de huecos ⁽³⁾ [m ³ /h·m ²]	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 27	≤ 27	≤ 27

⁽¹⁾ Para elementos en contacto con el terreno, el valor indicado se exige únicamente al primer metro de muro enterrado, o el primer metro del perímetro de suelo apoyado sobre el terreno hasta una profundidad de 0,50m.

⁽²⁾ Se considera el comportamiento conjunto de vidrio y marco. Incluye lucernarios y claraboyas.

⁽³⁾ La permeabilidad de las carpinterías indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa.

Tabla 2.4 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades de distinto uso, zonas comunes, y medianerías, U en W/m²·K

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

Tabla 2.5 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades del mismo uso, U en W/m²·K

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Particiones horizontales	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00

4. PLANOS

ARQUITECTURA

A01.	Planta Emplazamiento	E 1:2.000
A02.	Axonometría Tiermas	S.E.
A03.	Planta General	E 1:300
A04.	Planta Principal Vivienda Tipo	E 1:30
A05.	Planta Huecos 1 Vivienda Tipo	E 1:30
A06.	Planta Huecos 2 Vivienda Tipo	E 1:30
A07.	Planta Cubiertas Vivienda Tipo	E 1:30
A08.	Planta Principal Usos Múltiples	E 1:40
A09.	Planta Huecos 1 Usos Múltiples	E 1:40
A10.	Planta Huecos 2 Usos Múltiples	E 1:40
A11.	Planta Cubiertas Usos Múltiples	E 1:40
A12.	Alzados este y oeste Vivienda Tipo	E 1:40
A13.	Alzados norte y sur Vivienda Tipo	E 1:40
A14.	Alzado sur Usos Múltiples	E 1:40
A15.	Alzado oeste Usos Múltiples	E 1:40
A16.	Alzado norte Usos Múltiples	E 1:40
A17.	Alzado este Usos Múltiples	E 1:40

ESTRUCTURA

E01.	Planta Replanteo Vivienda Tipo	E 1:50
E02.	Planta Replanteo Usos Múltiples	E 1:50
E03.	Planta Cimentación Vivienda Tipo	E 1:50
E04.	Planta Cimentación Usos Múltiples	E 1:50
E05.	Muros 1 Vivienda Tipo	E 1:40
E06.	Muros 2 Usos Múltiples	E 1:40
E07.	Muros 3 Usos Múltiples	E 1:40
E08.	Vigas 1 Vivienda Tipo	E 1:20
E09.	Vigas 2 Vivienda Tipo	E 1:20
E10.	Vigas 3 Vivienda Tipo	E 1:20
E11.	Vigas 4 Usos Múltiples	E 1:20
E12.	Vigas 5 Usos Múltiples	E 1:20
E13.	Vigas 6 Usos Múltiples	E 1:20
E14.	Vigas 7 Usos Múltiples	E 1:20
E15.	Forjados 1 Vivienda Tipo	E 1:50
E16.	Forjados 2 Usos Múltiples	E 1:60
E17.	Forjados 3 Usos Múltiples	E 1:60

CONSTRUCCIÓN

C01.	Sección Constructiva A Vivienda Tipo	E 1:30
C02.	Sección Constructiva B Vivienda Tipo	E 1:30
C03.	Detalles Constructivos 1 Vivienda Tipo	E 1:10
C04.	Detalles Constructivos 2 Vivienda Tipo	E 1:10

C05.	Sección Constructiva C Usos Múltiples	E 1:40
C06.	Detalles Constructivos 3 Usos Múltiples	E 1:10
C07.	Carpinterías 1	E 1:25
C08.	Carpinterías 2	E 1:25
C09.	Carpinterías 3	E 1:25
C10.	Paredes y Acabados	E 1:25

INSTALACIONES

I01.	Instalaciones Generales	E 1:300
I02.	Abastecimiento de Agua Vivienda Tipo	E 1:30
I03.	Saneamiento y Pluviales Vivienda Tipo	E 1:30
I04.	Climatización Vivienda Tipo	E 1:30
I05.	Ventilación Vivienda Tipo	E 1:30
I06.	Electricidad Vivienda Tipo	E 1:30
I07.	Abastecimiento de Agua Usos Múltiples	E 1:40
I08.	Saneamiento y Pluviales Usos Múltiples	E 1:40
I09.	Ventilación y Climatización Usos Múltiples	E 1:40
I10.	Electricidad Usos Múltiples	E 1:40

5. ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo A: Cálculo de la Estructura

A efectos del cálculo estructural se ha planteado el desarrollo pormenorizado de los dos edificios tipológicos señalados en los planos que adjuntan la presente memoria. Ambos se desarrollan en una sola planta, con variaciones de alturas de las cubiertas que definen los espacios de uso que dan lugar a entradas horizontales de luz natural a las estancias, desarrollados a escalas diferentes para el programa doméstico y comunitario.

VIVIENDA TIPO

Se plantea la estructura de una sola vivienda a partir de geometrías sencillas en planta de muros de carga de hormigón armado HA-25 de 25 cm de espesor, configurando elementos aislados que se desarrollan en función de los usos que acogen, aumentando en altura a intervalos de 1,15 m. De esta manera se desarrollan las losas de cubierta en colaboración con los muros a partir de vigas de borde, cuyo apoyo se realiza sobre los muros y sobre vigas practicadas en los muros de carga de mampostería del edificio original en el que se ubican la vivienda en cuestión.

EQUIPAMIENTO TIPO

Se plantea la estructura de un equipamiento individual, resuelto a partir de geometrías sencillas en planta de muros de carga de hormigón armado HA-25 de 25 cm de espesor, configurando elementos aislados que se desarrollan en función de los usos que acogen, aumentando en altura a intervalos de 1,15 m, y elementos de mayor altura a 2,30 m respecto a las cubiertas inferiores. De esta manera se desarrollan las losas de cubierta en colaboración con los muros a partir de vigas de borde, cuyo apoyo se realiza sobre los muros y sobre vigas practicadas en los muros de carga de mampostería del edificio original en el que se ubican el equipamiento en cuestión.

Se considera pertinente hacer un breve comentario en relación a los métodos empleados para el dimensionamiento y cálculo de la estructura. Éste se ha realizado de forma separada para ambos edificios en el programa informático CYPECAD 2018, partiendo de la introducción de la geometría predimensionada, el establecimiento de las acciones a las que ambos edificios están sometidos, el análisis estructural y dimensionado de los elementos.

En ambos casos se ha planteado la sustentación de las losas de cubierta sobre los muros de mampostería como un apoyo externo, puesto que no resulta consistente con el método empleado, así como los objetivos planteados, la definición de los parámetros y el dimensionamiento de los muros de piedra. Éstos deberán obtenerse como producto de la labor de estudio y replanteo in situ previos a la obra.

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA	2
2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA	2
3.- NORMAS CONSIDERADAS	2
4.- ACCIONES CONSIDERADAS	2
4.1.- Gravitatorias	2
4.2.- Viento	2
4.3.- Sismo	4
4.3.1.- Datos generales de sismo	4
4.4.- Fuego	5
4.5.- Hipótesis de carga	5
4.6.- Leyes de presiones sobre muros	6
5.- ESTADOS LÍMITE	6
6.- SITUACIONES DE PROYECTO	6
6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)	7
6.2.- Combinaciones	10
7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS	24
8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS	24
8.1.- Muros	24
9.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	27
10.- MATERIALES UTILIZADOS	27
10.1.- Hormigones	27
10.2.- Aceros por elemento y posición	27
10.2.1.- Aceros en barras	27
10.2.2.- Aceros en perfiles	27



Listado de datos de la obra

2018_10_26_VIVIENDA

Fecha: 12/11/18

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2018

Número de licencia: 120040

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: 2018_10_26_VIVIENDA

Clave: 2018_10_26_VIVIENDA

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Fuego: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

Categorías de uso

A. Zonas residenciales

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (t/m ²)
	Categoría	Valor (t/m ²)	
04_CHIMENEA	G1	0.10	0.20
03_MURO	G1	0.10	0.20
03_LOSA_ALCOBA	G1	0.13	0.20
02_MURO	G1	0.10	0.20
02_LOSA_CENTRAL	G1	0.13	0.20
01_MURO	G1	0.10	0.20
01_LOSA_WC_COCINA	G1	0.13	0.20
00_CIMENTACIÓN	A	0.10	0.20

4.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: C

Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del



Listado de datos de la obra

2018_10_26_VIVIENDA

Fecha: 12/11/18

Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

C_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

C_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (t/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	C_p (presión)	C_p (succión)	esbeltez	C_p (presión)	C_p (succión)
0.053	0.54	0.72	-0.40	0.58	0.73	-0.40

Presión estática				
Planta	C_e (Coef. exposición)	Viento X (t/m ²)	Viento Y (t/m ²)	
04_CHIMENEA	2.17	0.128	0.130	
03_MURO	2.03	0.120	0.122	
03_LOSA_ALCOBA	1.99	0.118	0.120	
02_MURO	1.91	0.113	0.114	
02_LOSA_CENTRAL	1.86	0.110	0.111	
01_MURO	1.75	0.103	0.105	
01_LOSA_WC_COCINA	1.68	0.100	0.101	

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	12.90	13.90

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00



Listado de datos de la obra

2018_10_26_VIVIENDA

Fecha: 12/11/18

+Y: 1.00

-Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
04_CHIMENEA	1.285	1.405
03_MURO	1.512	1.653
03_LOSA_ALCOBA	0.873	0.955
02_MURO	0.836	0.914
02_LOSA_CENTRAL	0.814	0.890
01_MURO	0.767	0.839
01_LOSA_WC_COCINA	2.345	2.564

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

4.3.- Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

4.3.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b : Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.040 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K: 1.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.50

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50



Listado de datos de la obra

2018_10_26_VIVIENDA

Fecha: 12/11/18

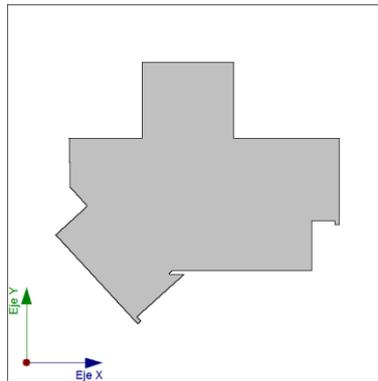
No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ductilidad alta

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

4.4.- Fuego

Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
04_CHIMENEA	R 30	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo
03_MURO	R 30	-	Sin revestimiento ignífugo	Genérico
03_LOSA_ALCOBA	R 30	-	Sin revestimiento ignífugo	Genérico
02_MURO	R 30	-	Sin revestimiento ignífugo	Genérico
02_LOSA_CENTRAL	R 30	-	Sin revestimiento ignífugo	Genérico
01_MURO	R 30	-	Sin revestimiento ignífugo	Genérico
01_LOSA_WC_COCINA	R 30	-	Sin revestimiento ignífugo	Genérico

Notas:

- R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
- F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.



Listado de datos de la obra

2018_10_26_VIVIENDA

Fecha: 12/11/18

4.5.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga (Uso A) Sobrecarga (Uso G1) Sismo X Sismo Y Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	Q 1 (A) N 1	Sobrecarga (Uso A) Nieve

4.6.- Leyes de presiones sobre muros

5.- ESTADOS LÍMITE

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

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

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

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación



Listado de datos de la obra

2018_10_26_VIVIENDA

Fecha: 12/11/18

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- A_E Acción sísmica
- 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
- γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
- $\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

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 (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Sísmica



Listado de datos de la obra

2018_10_26_VIVIENDA

Fecha: 12/11/18

	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000



Listado de datos de la obra

2018_10_26_VIVIENDA

Fecha: 12/11/18

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:
⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos



Listado de datos de la obra

2018_10_26_VIVIENDA

Fecha: 12/11/18

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

6.2.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
Qa (A)	Sobrecarga (Uso A. Zonas residenciales)
Qa (G1)	Sobrecarga (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)
Q 1 (A)	Q 1 (Uso A. Zonas residenciales)
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-



Listado de datos de la obra

2018_10_26_VIVIENDA

Fecha: 12/11/18

V(+Y exc.+) Viento +Y exc.+
 V(+Y exc.-) Viento +Y exc.-
 V(-Y exc.+) Viento -Y exc.+
 V(-Y exc.-) Viento -Y exc.-
 N 1 N 1
 SX Sismo X
 SY Sismo Y

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G1)	Q 1 (A)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
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	1.500		1.500											
8	1.350	1.350	1.500		1.500											
9	1.000	1.000				1.500										
10	1.350	1.350				1.500										
11	1.000	1.000	1.050			1.500										
12	1.350	1.350	1.050			1.500										
13	1.000	1.000			1.050	1.500										
14	1.350	1.350			1.050	1.500										
15	1.000	1.000	1.050		1.050	1.500										
16	1.350	1.350	1.050		1.050	1.500										
17	1.000	1.000	1.500			0.900										
18	1.350	1.350	1.500			0.900										
19	1.000	1.000			1.500	0.900										
20	1.350	1.350			1.500	0.900										
21	1.000	1.000	1.500		1.500	0.900										
22	1.350	1.350	1.500		1.500	0.900										
23	1.000	1.000					1.500									
24	1.350	1.350					1.500									
25	1.000	1.000	1.050				1.500									
26	1.350	1.350	1.050				1.500									
27	1.000	1.000			1.050		1.500									
28	1.350	1.350			1.050		1.500									
29	1.000	1.000	1.050		1.050		1.500									
30	1.350	1.350	1.050		1.050		1.500									
31	1.000	1.000	1.500				0.900									
32	1.350	1.350	1.500				0.900									
33	1.000	1.000			1.500		0.900									
34	1.350	1.350			1.500		0.900									
35	1.000	1.000	1.500		1.500		0.900									
36	1.350	1.350	1.500		1.500		0.900									
37	1.000	1.000						1.500								
38	1.350	1.350						1.500								
39	1.000	1.000	1.050					1.500								
40	1.350	1.350	1.050					1.500								
41	1.000	1.000			1.050			1.500								
42	1.350	1.350			1.050			1.500								
43	1.000	1.000	1.050		1.050			1.500								
44	1.350	1.350	1.050		1.050			1.500								
45	1.000	1.000	1.500					0.900								
46	1.350	1.350	1.500					0.900								
47	1.000	1.000			1.500			0.900								
48	1.350	1.350			1.500			0.900								



Listado de datos de la obra

2018_10_26_VIVIENDA

Fecha: 12/11/18

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G1)	Q 1 (A)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
49	1.000	1.000	1.500		1.500			0.900								
50	1.350	1.350	1.500		1.500			0.900								
51	1.000	1.000							1.500							
52	1.350	1.350							1.500							
53	1.000	1.000	1.050						1.500							
54	1.350	1.350	1.050						1.500							
55	1.000	1.000			1.050				1.500							
56	1.350	1.350			1.050				1.500							
57	1.000	1.000	1.050		1.050				1.500							
58	1.350	1.350	1.050		1.050				1.500							
59	1.000	1.000	1.500						0.900							
60	1.350	1.350	1.500						0.900							
61	1.000	1.000			1.500				0.900							
62	1.350	1.350			1.500				0.900							
63	1.000	1.000	1.500		1.500				0.900							
64	1.350	1.350	1.500		1.500				0.900							
65	1.000	1.000								1.500						
66	1.350	1.350								1.500						
67	1.000	1.000	1.050							1.500						
68	1.350	1.350	1.050							1.500						
69	1.000	1.000			1.050					1.500						
70	1.350	1.350			1.050					1.500						
71	1.000	1.000	1.050		1.050					1.500						
72	1.350	1.350	1.050		1.050					1.500						
73	1.000	1.000	1.500							0.900						
74	1.350	1.350	1.500							0.900						
75	1.000	1.000			1.500					0.900						
76	1.350	1.350			1.500					0.900						
77	1.000	1.000	1.500		1.500					0.900						
78	1.350	1.350	1.500		1.500					0.900						
79	1.000	1.000									1.500					
80	1.350	1.350									1.500					
81	1.000	1.000	1.050								1.500					
82	1.350	1.350	1.050								1.500					
83	1.000	1.000			1.050						1.500					
84	1.350	1.350			1.050						1.500					
85	1.000	1.000	1.050		1.050						1.500					
86	1.350	1.350	1.050		1.050						1.500					
87	1.000	1.000	1.500								0.900					
88	1.350	1.350	1.500								0.900					
89	1.000	1.000			1.500						0.900					
90	1.350	1.350			1.500						0.900					
91	1.000	1.000	1.500		1.500						0.900					
92	1.350	1.350	1.500		1.500						0.900					
93	1.000	1.000										1.500				
94	1.350	1.350										1.500				
95	1.000	1.000	1.050									1.500				
96	1.350	1.350	1.050									1.500				
97	1.000	1.000			1.050							1.500				
98	1.350	1.350			1.050							1.500				
99	1.000	1.000	1.050		1.050							1.500				
100	1.350	1.350	1.050		1.050							1.500				
101	1.000	1.000	1.500									0.900				
102	1.350	1.350	1.500									0.900				
103	1.000	1.000			1.500							0.900				
104	1.350	1.350			1.500							0.900				
105	1.000	1.000	1.500		1.500							0.900				
106	1.350	1.350	1.500		1.500							0.900				
107	1.000	1.000											1.500			
108	1.350	1.350											1.500			
109	1.000	1.000	1.050										1.500			
110	1.350	1.350	1.050										1.500			
111	1.000	1.000			1.050								1.500			



Listado de datos de la obra

2018_10_26_VIVIENDA

Fecha: 12/11/18

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G1)	Q 1 (A)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
112	1.350	1.350			1.050								1.500			
113	1.000	1.000	1.050		1.050								1.500			
114	1.350	1.350	1.050		1.050								1.500			
115	1.000	1.000	1.500										0.900			
116	1.350	1.350	1.500										0.900			
117	1.000	1.000			1.500								0.900			
118	1.350	1.350			1.500								0.900			
119	1.000	1.000	1.500		1.500								0.900			
120	1.350	1.350	1.500		1.500								0.900			
121	1.000	1.000												1.500		
122	1.350	1.350												1.500		
123	1.000	1.000	1.050											1.500		
124	1.350	1.350	1.050											1.500		
125	1.000	1.000			1.050									1.500		
126	1.350	1.350			1.050									1.500		
127	1.000	1.000	1.050		1.050									1.500		
128	1.350	1.350	1.050		1.050									1.500		
129	1.000	1.000				0.900								1.500		
130	1.350	1.350				0.900								1.500		
131	1.000	1.000	1.050			0.900								1.500		
132	1.350	1.350	1.050			0.900								1.500		
133	1.000	1.000			1.050	0.900								1.500		
134	1.350	1.350			1.050	0.900								1.500		
135	1.000	1.000	1.050		1.050	0.900								1.500		
136	1.350	1.350	1.050		1.050	0.900								1.500		
137	1.000	1.000					0.900							1.500		
138	1.350	1.350					0.900							1.500		
139	1.000	1.000	1.050				0.900							1.500		
140	1.350	1.350	1.050				0.900							1.500		
141	1.000	1.000			1.050		0.900							1.500		
142	1.350	1.350			1.050		0.900							1.500		
143	1.000	1.000	1.050		1.050		0.900							1.500		
144	1.350	1.350	1.050		1.050		0.900							1.500		
145	1.000	1.000						0.900						1.500		
146	1.350	1.350						0.900						1.500		
147	1.000	1.000	1.050					0.900						1.500		
148	1.350	1.350	1.050					0.900						1.500		
149	1.000	1.000			1.050			0.900						1.500		
150	1.350	1.350			1.050			0.900						1.500		
151	1.000	1.000	1.050		1.050			0.900						1.500		
152	1.350	1.350	1.050		1.050			0.900						1.500		
153	1.000	1.000							0.900					1.500		
154	1.350	1.350							0.900					1.500		
155	1.000	1.000	1.050						0.900					1.500		
156	1.350	1.350	1.050						0.900					1.500		
157	1.000	1.000			1.050				0.900					1.500		
158	1.350	1.350			1.050				0.900					1.500		
159	1.000	1.000	1.050		1.050				0.900					1.500		
160	1.350	1.350	1.050		1.050				0.900					1.500		
161	1.000	1.000								0.900				1.500		
162	1.350	1.350								0.900				1.500		
163	1.000	1.000	1.050							0.900				1.500		
164	1.350	1.350	1.050							0.900				1.500		
165	1.000	1.000			1.050					0.900				1.500		
166	1.350	1.350			1.050					0.900				1.500		
167	1.000	1.000	1.050		1.050					0.900				1.500		
168	1.350	1.350	1.050		1.050					0.900				1.500		
169	1.000	1.000									0.900			1.500		
170	1.350	1.350									0.900			1.500		
171	1.000	1.000	1.050								0.900			1.500		
172	1.350	1.350	1.050								0.900			1.500		
173	1.000	1.000			1.050						0.900			1.500		
174	1.350	1.350			1.050						0.900			1.500		



Listado de datos de la obra

2018_10_26_VIVIENDA

Fecha: 12/11/18

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G1)	Q 1 (A)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
175	1.000	1.000	1.050		1.050						0.900			1.500		
176	1.350	1.350	1.050		1.050						0.900			1.500		
177	1.000	1.000										0.900		1.500		
178	1.350	1.350										0.900		1.500		
179	1.000	1.000	1.050									0.900		1.500		
180	1.350	1.350	1.050									0.900		1.500		
181	1.000	1.000			1.050							0.900		1.500		
182	1.350	1.350			1.050							0.900		1.500		
183	1.000	1.000	1.050		1.050							0.900		1.500		
184	1.350	1.350	1.050		1.050							0.900		1.500		
185	1.000	1.000											0.900	1.500		
186	1.350	1.350											0.900	1.500		
187	1.000	1.000	1.050										0.900	1.500		
188	1.350	1.350	1.050										0.900	1.500		
189	1.000	1.000			1.050								0.900	1.500		
190	1.350	1.350			1.050								0.900	1.500		
191	1.000	1.000	1.050		1.050								0.900	1.500		
192	1.350	1.350	1.050		1.050								0.900	1.500		
193	1.000	1.000	1.500											0.750		
194	1.350	1.350	1.500											0.750		
195	1.000	1.000			1.500									0.750		
196	1.350	1.350			1.500									0.750		
197	1.000	1.000	1.500		1.500									0.750		
198	1.350	1.350	1.500		1.500									0.750		
199	1.000	1.000				1.500								0.750		
200	1.350	1.350				1.500								0.750		
201	1.000	1.000	1.050			1.500								0.750		
202	1.350	1.350	1.050			1.500								0.750		
203	1.000	1.000			1.050	1.500								0.750		
204	1.350	1.350			1.050	1.500								0.750		
205	1.000	1.000	1.050		1.050	1.500								0.750		
206	1.350	1.350	1.050		1.050	1.500								0.750		
207	1.000	1.000	1.500			0.900								0.750		
208	1.350	1.350	1.500			0.900								0.750		
209	1.000	1.000			1.500	0.900								0.750		
210	1.350	1.350			1.500	0.900								0.750		
211	1.000	1.000	1.500		1.500	0.900								0.750		
212	1.350	1.350	1.500		1.500	0.900								0.750		
213	1.000	1.000					1.500							0.750		
214	1.350	1.350					1.500							0.750		
215	1.000	1.000	1.050				1.500							0.750		
216	1.350	1.350	1.050				1.500							0.750		
217	1.000	1.000			1.050		1.500							0.750		
218	1.350	1.350			1.050		1.500							0.750		
219	1.000	1.000	1.050		1.050		1.500							0.750		
220	1.350	1.350	1.050		1.050		1.500							0.750		
221	1.000	1.000	1.500				0.900							0.750		
222	1.350	1.350	1.500				0.900							0.750		
223	1.000	1.000			1.500		0.900							0.750		
224	1.350	1.350			1.500		0.900							0.750		
225	1.000	1.000	1.500		1.500		0.900							0.750		
226	1.350	1.350	1.500		1.500		0.900							0.750		
227	1.000	1.000						1.500						0.750		
228	1.350	1.350						1.500						0.750		
229	1.000	1.000	1.050					1.500						0.750		
230	1.350	1.350	1.050					1.500						0.750		
231	1.000	1.000			1.050			1.500						0.750		
232	1.350	1.350			1.050			1.500						0.750		
233	1.000	1.000	1.050		1.050			1.500						0.750		
234	1.350	1.350	1.050		1.050			1.500						0.750		
235	1.000	1.000	1.500					0.900						0.750		
236	1.350	1.350	1.500					0.900						0.750		
237	1.000	1.000			1.500			0.900						0.750		



Listado de datos de la obra

2018_10_26_VIVIENDA

Fecha: 12/11/18

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G1)	Q 1 (A)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
238	1.350	1.350			1.500			0.900						0.750		
239	1.000	1.000	1.500		1.500			0.900						0.750		
240	1.350	1.350	1.500		1.500			0.900						0.750		
241	1.000	1.000							1.500					0.750		
242	1.350	1.350							1.500					0.750		
243	1.000	1.000	1.050						1.500					0.750		
244	1.350	1.350	1.050						1.500					0.750		
245	1.000	1.000			1.050				1.500					0.750		
246	1.350	1.350			1.050				1.500					0.750		
247	1.000	1.000	1.050		1.050				1.500					0.750		
248	1.350	1.350	1.050		1.050				1.500					0.750		
249	1.000	1.000	1.500						0.900					0.750		
250	1.350	1.350	1.500						0.900					0.750		
251	1.000	1.000			1.500				0.900					0.750		
252	1.350	1.350			1.500				0.900					0.750		
253	1.000	1.000	1.500		1.500				0.900					0.750		
254	1.350	1.350	1.500		1.500				0.900					0.750		
255	1.000	1.000								1.500				0.750		
256	1.350	1.350								1.500				0.750		
257	1.000	1.000	1.050							1.500				0.750		
258	1.350	1.350	1.050							1.500				0.750		
259	1.000	1.000			1.050					1.500				0.750		
260	1.350	1.350			1.050					1.500				0.750		
261	1.000	1.000	1.050		1.050					1.500				0.750		
262	1.350	1.350	1.050		1.050					1.500				0.750		
263	1.000	1.000	1.500							0.900				0.750		
264	1.350	1.350	1.500							0.900				0.750		
265	1.000	1.000			1.500					0.900				0.750		
266	1.350	1.350			1.500					0.900				0.750		
267	1.000	1.000	1.500		1.500					0.900				0.750		
268	1.350	1.350	1.500		1.500					0.900				0.750		
269	1.000	1.000									1.500			0.750		
270	1.350	1.350									1.500			0.750		
271	1.000	1.000	1.050								1.500			0.750		
272	1.350	1.350	1.050								1.500			0.750		
273	1.000	1.000			1.050						1.500			0.750		
274	1.350	1.350			1.050						1.500			0.750		
275	1.000	1.000	1.050		1.050						1.500			0.750		
276	1.350	1.350	1.050		1.050						1.500			0.750		
277	1.000	1.000	1.500								0.900			0.750		
278	1.350	1.350	1.500								0.900			0.750		
279	1.000	1.000			1.500						0.900			0.750		
280	1.350	1.350			1.500						0.900			0.750		
281	1.000	1.000	1.500		1.500						0.900			0.750		
282	1.350	1.350	1.500		1.500						0.900			0.750		
283	1.000	1.000										1.500		0.750		
284	1.350	1.350										1.500		0.750		
285	1.000	1.000	1.050									1.500		0.750		
286	1.350	1.350	1.050									1.500		0.750		
287	1.000	1.000			1.050							1.500		0.750		
288	1.350	1.350			1.050							1.500		0.750		
289	1.000	1.000	1.050		1.050							1.500		0.750		
290	1.350	1.350	1.050		1.050							1.500		0.750		
291	1.000	1.000	1.500									0.900		0.750		
292	1.350	1.350	1.500									0.900		0.750		
293	1.000	1.000			1.500							0.900		0.750		
294	1.350	1.350			1.500							0.900		0.750		
295	1.000	1.000	1.500		1.500							0.900		0.750		
296	1.350	1.350	1.500		1.500							0.900		0.750		
297	1.000	1.000											1.500	0.750		
298	1.350	1.350											1.500	0.750		
299	1.000	1.000	1.050										1.500	0.750		
300	1.350	1.350	1.050										1.500	0.750		



Listado de datos de la obra

2018_10_26_VIVIENDA

Fecha: 12/11/18

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G1)	Q 1 (A)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
301	1.000	1.000			1.050								1.500	0.750		
302	1.350	1.350			1.050								1.500	0.750		
303	1.000	1.000	1.050		1.050								1.500	0.750		
304	1.350	1.350	1.050		1.050								1.500	0.750		
305	1.000	1.000	1.500										0.900	0.750		
306	1.350	1.350	1.500										0.900	0.750		
307	1.000	1.000			1.500								0.900	0.750		
308	1.350	1.350			1.500								0.900	0.750		
309	1.000	1.000	1.500		1.500								0.900	0.750		
310	1.350	1.350	1.500		1.500								0.900	0.750		
311	1.000	1.000		1.500												
312	1.350	1.350		1.500												
313	1.000	1.000													-0.300	-1.000
314	1.000	1.000	0.300												-0.300	-1.000
315	1.000	1.000			0.300										-0.300	-1.000
316	1.000	1.000	0.300		0.300										-0.300	-1.000
317	1.000	1.000													0.300	-1.000
318	1.000	1.000	0.300												0.300	-1.000
319	1.000	1.000			0.300										0.300	-1.000
320	1.000	1.000	0.300		0.300										0.300	-1.000
321	1.000	1.000													-1.000	-0.300
322	1.000	1.000	0.300												-1.000	-0.300
323	1.000	1.000			0.300										-1.000	-0.300
324	1.000	1.000	0.300		0.300										-1.000	-0.300
325	1.000	1.000													-1.000	0.300
326	1.000	1.000	0.300												-1.000	0.300
327	1.000	1.000			0.300										-1.000	0.300
328	1.000	1.000	0.300		0.300										-1.000	0.300
329	1.000	1.000													0.300	1.000
330	1.000	1.000	0.300												0.300	1.000
331	1.000	1.000			0.300										0.300	1.000
332	1.000	1.000	0.300		0.300										0.300	1.000
333	1.000	1.000													-0.300	1.000
334	1.000	1.000	0.300												-0.300	1.000
335	1.000	1.000			0.300										-0.300	1.000
336	1.000	1.000	0.300		0.300										-0.300	1.000
337	1.000	1.000													1.000	0.300
338	1.000	1.000	0.300												1.000	0.300
339	1.000	1.000			0.300										1.000	0.300
340	1.000	1.000	0.300		0.300										1.000	0.300
341	1.000	1.000													1.000	-0.300
342	1.000	1.000	0.300												1.000	-0.300
343	1.000	1.000			0.300										1.000	-0.300
344	1.000	1.000	0.300		0.300										1.000	-0.300

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G1)	Q 1 (A)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
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	1.600		1.600											
8	1.600	1.600	1.600		1.600											
9	1.000	1.000				1.600										
10	1.600	1.600				1.600										
11	1.000	1.000	1.120			1.600										
12	1.600	1.600	1.120			1.600										



Listado de datos de la obra

2018_10_26_VIVIENDA

Fecha: 12/11/18

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G1)	Q 1 (A)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
13	1.000	1.000			1.120	1.600										
14	1.600	1.600			1.120	1.600										
15	1.000	1.000	1.120		1.120	1.600										
16	1.600	1.600	1.120		1.120	1.600										
17	1.000	1.000	1.600			0.960										
18	1.600	1.600	1.600			0.960										
19	1.000	1.000			1.600	0.960										
20	1.600	1.600			1.600	0.960										
21	1.000	1.000	1.600		1.600	0.960										
22	1.600	1.600	1.600		1.600	0.960										
23	1.000	1.000					1.600									
24	1.600	1.600					1.600									
25	1.000	1.000	1.120				1.600									
26	1.600	1.600	1.120				1.600									
27	1.000	1.000			1.120		1.600									
28	1.600	1.600			1.120		1.600									
29	1.000	1.000	1.120		1.120		1.600									
30	1.600	1.600	1.120		1.120		1.600									
31	1.000	1.000	1.600				0.960									
32	1.600	1.600	1.600				0.960									
33	1.000	1.000			1.600		0.960									
34	1.600	1.600			1.600		0.960									
35	1.000	1.000	1.600		1.600		0.960									
36	1.600	1.600	1.600		1.600		0.960									
37	1.000	1.000						1.600								
38	1.600	1.600						1.600								
39	1.000	1.000	1.120					1.600								
40	1.600	1.600	1.120					1.600								
41	1.000	1.000			1.120			1.600								
42	1.600	1.600			1.120			1.600								
43	1.000	1.000	1.120		1.120			1.600								
44	1.600	1.600	1.120		1.120			1.600								
45	1.000	1.000	1.600					0.960								
46	1.600	1.600	1.600					0.960								
47	1.000	1.000			1.600			0.960								
48	1.600	1.600			1.600			0.960								
49	1.000	1.000	1.600		1.600			0.960								
50	1.600	1.600	1.600		1.600			0.960								
51	1.000	1.000							1.600							
52	1.600	1.600							1.600							
53	1.000	1.000	1.120						1.600							
54	1.600	1.600	1.120						1.600							
55	1.000	1.000			1.120				1.600							
56	1.600	1.600			1.120				1.600							
57	1.000	1.000	1.120		1.120				1.600							
58	1.600	1.600	1.120		1.120				1.600							
59	1.000	1.000	1.600						0.960							
60	1.600	1.600	1.600						0.960							
61	1.000	1.000			1.600				0.960							
62	1.600	1.600			1.600				0.960							
63	1.000	1.000	1.600		1.600				0.960							
64	1.600	1.600	1.600		1.600				0.960							
65	1.000	1.000								1.600						
66	1.600	1.600								1.600						
67	1.000	1.000	1.120							1.600						
68	1.600	1.600	1.120							1.600						
69	1.000	1.000			1.120					1.600						
70	1.600	1.600			1.120					1.600						
71	1.000	1.000	1.120		1.120					1.600						
72	1.600	1.600	1.120		1.120					1.600						
73	1.000	1.000	1.600							0.960						
74	1.600	1.600	1.600							0.960						
75	1.000	1.000			1.600					0.960						



Listado de datos de la obra

2018_10_26_VIVIENDA

Fecha: 12/11/18

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G1)	Q 1 (A)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
76	1.600	1.600			1.600					0.960						
77	1.000	1.000	1.600		1.600					0.960						
78	1.600	1.600	1.600		1.600					0.960						
79	1.000	1.000									1.600					
80	1.600	1.600									1.600					
81	1.000	1.000	1.120								1.600					
82	1.600	1.600	1.120								1.600					
83	1.000	1.000			1.120						1.600					
84	1.600	1.600			1.120						1.600					
85	1.000	1.000	1.120		1.120						1.600					
86	1.600	1.600	1.120		1.120						1.600					
87	1.000	1.000	1.600								0.960					
88	1.600	1.600	1.600								0.960					
89	1.000	1.000			1.600						0.960					
90	1.600	1.600			1.600						0.960					
91	1.000	1.000	1.600		1.600						0.960					
92	1.600	1.600	1.600		1.600						0.960					
93	1.000	1.000										1.600				
94	1.600	1.600										1.600				
95	1.000	1.000	1.120									1.600				
96	1.600	1.600	1.120									1.600				
97	1.000	1.000			1.120							1.600				
98	1.600	1.600			1.120							1.600				
99	1.000	1.000	1.120		1.120							1.600				
100	1.600	1.600	1.120		1.120							1.600				
101	1.000	1.000	1.600		1.600							0.960				
102	1.600	1.600	1.600		1.600							0.960				
103	1.000	1.000			1.600							0.960				
104	1.600	1.600			1.600							0.960				
105	1.000	1.000	1.600		1.600							0.960				
106	1.600	1.600	1.600		1.600							0.960				
107	1.000	1.000											1.600			
108	1.600	1.600											1.600			
109	1.000	1.000	1.120										1.600			
110	1.600	1.600	1.120										1.600			
111	1.000	1.000			1.120								1.600			
112	1.600	1.600			1.120								1.600			
113	1.000	1.000	1.120		1.120								1.600			
114	1.600	1.600	1.120		1.120								1.600			
115	1.000	1.000	1.600										0.960			
116	1.600	1.600	1.600										0.960			
117	1.000	1.000			1.600								0.960			
118	1.600	1.600			1.600								0.960			
119	1.000	1.000	1.600		1.600								0.960			
120	1.600	1.600	1.600		1.600								0.960			
121	1.000	1.000												1.600		
122	1.600	1.600												1.600		
123	1.000	1.000	1.120											1.600		
124	1.600	1.600	1.120											1.600		
125	1.000	1.000			1.120									1.600		
126	1.600	1.600			1.120									1.600		
127	1.000	1.000	1.120		1.120									1.600		
128	1.600	1.600	1.120		1.120									1.600		
129	1.000	1.000				0.960								1.600		
130	1.600	1.600				0.960								1.600		
131	1.000	1.000	1.120			0.960								1.600		
132	1.600	1.600	1.120			0.960								1.600		
133	1.000	1.000			1.120	0.960								1.600		
134	1.600	1.600			1.120	0.960								1.600		
135	1.000	1.000	1.120		1.120	0.960								1.600		
136	1.600	1.600	1.120		1.120	0.960								1.600		
137	1.000	1.000					0.960							1.600		
138	1.600	1.600					0.960							1.600		



Listado de datos de la obra

2018_10_26_VIVIENDA

Fecha: 12/11/18

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G1)	Q 1 (A)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
139	1.000	1.000	1.120				0.960							1.600		
140	1.600	1.600	1.120				0.960							1.600		
141	1.000	1.000			1.120		0.960							1.600		
142	1.600	1.600			1.120		0.960							1.600		
143	1.000	1.000	1.120		1.120		0.960							1.600		
144	1.600	1.600	1.120		1.120		0.960							1.600		
145	1.000	1.000						0.960						1.600		
146	1.600	1.600						0.960						1.600		
147	1.000	1.000	1.120					0.960						1.600		
148	1.600	1.600	1.120					0.960						1.600		
149	1.000	1.000			1.120			0.960						1.600		
150	1.600	1.600			1.120			0.960						1.600		
151	1.000	1.000	1.120		1.120			0.960						1.600		
152	1.600	1.600	1.120		1.120			0.960						1.600		
153	1.000	1.000							0.960					1.600		
154	1.600	1.600							0.960					1.600		
155	1.000	1.000	1.120						0.960					1.600		
156	1.600	1.600	1.120						0.960					1.600		
157	1.000	1.000			1.120				0.960					1.600		
158	1.600	1.600			1.120				0.960					1.600		
159	1.000	1.000	1.120		1.120				0.960					1.600		
160	1.600	1.600	1.120		1.120				0.960					1.600		
161	1.000	1.000								0.960				1.600		
162	1.600	1.600								0.960				1.600		
163	1.000	1.000	1.120							0.960				1.600		
164	1.600	1.600	1.120							0.960				1.600		
165	1.000	1.000			1.120					0.960				1.600		
166	1.600	1.600			1.120					0.960				1.600		
167	1.000	1.000	1.120		1.120					0.960				1.600		
168	1.600	1.600	1.120		1.120					0.960				1.600		
169	1.000	1.000									0.960			1.600		
170	1.600	1.600									0.960			1.600		
171	1.000	1.000	1.120								0.960			1.600		
172	1.600	1.600	1.120								0.960			1.600		
173	1.000	1.000			1.120						0.960			1.600		
174	1.600	1.600			1.120						0.960			1.600		
175	1.000	1.000	1.120		1.120						0.960			1.600		
176	1.600	1.600	1.120		1.120						0.960			1.600		
177	1.000	1.000										0.960		1.600		
178	1.600	1.600										0.960		1.600		
179	1.000	1.000	1.120									0.960		1.600		
180	1.600	1.600	1.120									0.960		1.600		
181	1.000	1.000			1.120							0.960		1.600		
182	1.600	1.600			1.120							0.960		1.600		
183	1.000	1.000	1.120		1.120							0.960		1.600		
184	1.600	1.600	1.120		1.120							0.960		1.600		
185	1.000	1.000											0.960	1.600		
186	1.600	1.600											0.960	1.600		
187	1.000	1.000	1.120										0.960	1.600		
188	1.600	1.600	1.120										0.960	1.600		
189	1.000	1.000			1.120								0.960	1.600		
190	1.600	1.600			1.120								0.960	1.600		
191	1.000	1.000	1.120		1.120								0.960	1.600		
192	1.600	1.600	1.120		1.120								0.960	1.600		
193	1.000	1.000	1.600											0.800		
194	1.600	1.600	1.600											0.800		
195	1.000	1.000			1.600									0.800		
196	1.600	1.600			1.600									0.800		
197	1.000	1.000	1.600		1.600									0.800		
198	1.600	1.600	1.600		1.600									0.800		
199	1.000	1.000				1.600								0.800		
200	1.600	1.600				1.600								0.800		
201	1.000	1.000	1.120			1.600								0.800		



Listado de datos de la obra

2018_10_26_VIVIENDA

Fecha: 12/11/18

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G1)	Q 1 (A)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
202	1.600	1.600	1.120			1.600								0.800		
203	1.000	1.000			1.120	1.600								0.800		
204	1.600	1.600			1.120	1.600								0.800		
205	1.000	1.000	1.120		1.120	1.600								0.800		
206	1.600	1.600	1.120		1.120	1.600								0.800		
207	1.000	1.000	1.600			0.960								0.800		
208	1.600	1.600	1.600			0.960								0.800		
209	1.000	1.000			1.600	0.960								0.800		
210	1.600	1.600			1.600	0.960								0.800		
211	1.000	1.000	1.600		1.600	0.960								0.800		
212	1.600	1.600	1.600		1.600	0.960								0.800		
213	1.000	1.000					1.600							0.800		
214	1.600	1.600					1.600							0.800		
215	1.000	1.000	1.120				1.600							0.800		
216	1.600	1.600	1.120				1.600							0.800		
217	1.000	1.000			1.120		1.600							0.800		
218	1.600	1.600			1.120		1.600							0.800		
219	1.000	1.000	1.120		1.120		1.600							0.800		
220	1.600	1.600	1.120		1.120		1.600							0.800		
221	1.000	1.000	1.600				0.960							0.800		
222	1.600	1.600	1.600				0.960							0.800		
223	1.000	1.000			1.600		0.960							0.800		
224	1.600	1.600			1.600		0.960							0.800		
225	1.000	1.000	1.600		1.600		0.960							0.800		
226	1.600	1.600	1.600		1.600		0.960							0.800		
227	1.000	1.000						1.600						0.800		
228	1.600	1.600						1.600						0.800		
229	1.000	1.000	1.120					1.600						0.800		
230	1.600	1.600	1.120					1.600						0.800		
231	1.000	1.000			1.120			1.600						0.800		
232	1.600	1.600			1.120			1.600						0.800		
233	1.000	1.000	1.120		1.120			1.600						0.800		
234	1.600	1.600	1.120		1.120			1.600						0.800		
235	1.000	1.000	1.600					0.960						0.800		
236	1.600	1.600	1.600					0.960						0.800		
237	1.000	1.000			1.600			0.960						0.800		
238	1.600	1.600			1.600			0.960						0.800		
239	1.000	1.000	1.600		1.600			0.960						0.800		
240	1.600	1.600	1.600		1.600			0.960						0.800		
241	1.000	1.000							1.600					0.800		
242	1.600	1.600							1.600					0.800		
243	1.000	1.000	1.120						1.600					0.800		
244	1.600	1.600	1.120						1.600					0.800		
245	1.000	1.000			1.120				1.600					0.800		
246	1.600	1.600			1.120				1.600					0.800		
247	1.000	1.000	1.120		1.120				1.600					0.800		
248	1.600	1.600	1.120		1.120				1.600					0.800		
249	1.000	1.000	1.600						0.960					0.800		
250	1.600	1.600	1.600						0.960					0.800		
251	1.000	1.000			1.600				0.960					0.800		
252	1.600	1.600			1.600				0.960					0.800		
253	1.000	1.000	1.600		1.600				0.960					0.800		
254	1.600	1.600	1.600		1.600				0.960					0.800		
255	1.000	1.000								1.600				0.800		
256	1.600	1.600								1.600				0.800		
257	1.000	1.000	1.120							1.600				0.800		
258	1.600	1.600	1.120							1.600				0.800		
259	1.000	1.000			1.120					1.600				0.800		
260	1.600	1.600			1.120					1.600				0.800		
261	1.000	1.000	1.120		1.120					1.600				0.800		
262	1.600	1.600	1.120		1.120					1.600				0.800		
263	1.000	1.000	1.600							0.960				0.800		
264	1.600	1.600	1.600							0.960				0.800		



Listado de datos de la obra

2018_10_26_VIVIENDA

Fecha: 12/11/18

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G1)	Q 1 (A)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
265	1.000	1.000			1.600					0.960				0.800		
266	1.600	1.600			1.600					0.960				0.800		
267	1.000	1.000	1.600		1.600					0.960				0.800		
268	1.600	1.600	1.600		1.600					0.960				0.800		
269	1.000	1.000									1.600			0.800		
270	1.600	1.600									1.600			0.800		
271	1.000	1.000	1.120								1.600			0.800		
272	1.600	1.600	1.120								1.600			0.800		
273	1.000	1.000			1.120						1.600			0.800		
274	1.600	1.600			1.120						1.600			0.800		
275	1.000	1.000	1.120		1.120						1.600			0.800		
276	1.600	1.600	1.120		1.120						1.600			0.800		
277	1.000	1.000	1.600								0.960			0.800		
278	1.600	1.600	1.600								0.960			0.800		
279	1.000	1.000			1.600						0.960			0.800		
280	1.600	1.600			1.600						0.960			0.800		
281	1.000	1.000	1.600		1.600						0.960			0.800		
282	1.600	1.600	1.600		1.600						0.960			0.800		
283	1.000	1.000										1.600		0.800		
284	1.600	1.600										1.600		0.800		
285	1.000	1.000	1.120									1.600		0.800		
286	1.600	1.600	1.120									1.600		0.800		
287	1.000	1.000			1.120							1.600		0.800		
288	1.600	1.600			1.120							1.600		0.800		
289	1.000	1.000	1.120		1.120							1.600		0.800		
290	1.600	1.600	1.120		1.120							1.600		0.800		
291	1.000	1.000	1.600									0.960		0.800		
292	1.600	1.600	1.600									0.960		0.800		
293	1.000	1.000			1.600							0.960		0.800		
294	1.600	1.600			1.600							0.960		0.800		
295	1.000	1.000	1.600		1.600							0.960		0.800		
296	1.600	1.600	1.600		1.600							0.960		0.800		
297	1.000	1.000											1.600	0.800		
298	1.600	1.600											1.600	0.800		
299	1.000	1.000	1.120										1.600	0.800		
300	1.600	1.600	1.120										1.600	0.800		
301	1.000	1.000			1.120								1.600	0.800		
302	1.600	1.600			1.120								1.600	0.800		
303	1.000	1.000	1.120		1.120								1.600	0.800		
304	1.600	1.600	1.120		1.120								1.600	0.800		
305	1.000	1.000	1.600										0.960	0.800		
306	1.600	1.600	1.600										0.960	0.800		
307	1.000	1.000			1.600								0.960	0.800		
308	1.600	1.600			1.600								0.960	0.800		
309	1.000	1.000	1.600		1.600								0.960	0.800		
310	1.600	1.600	1.600		1.600								0.960	0.800		
311	1.000	1.000		1.600												
312	1.600	1.600		1.600												
313	1.000	1.000													-0.300	-1.000
314	1.000	1.000	0.300												-0.300	-1.000
315	1.000	1.000			0.300										-0.300	-1.000
316	1.000	1.000	0.300		0.300										-0.300	-1.000
317	1.000	1.000													0.300	-1.000
318	1.000	1.000	0.300												0.300	-1.000
319	1.000	1.000			0.300										0.300	-1.000
320	1.000	1.000	0.300		0.300										0.300	-1.000
321	1.000	1.000													-1.000	-0.300
322	1.000	1.000	0.300												-1.000	-0.300
323	1.000	1.000			0.300										-1.000	-0.300
324	1.000	1.000	0.300		0.300										-1.000	-0.300
325	1.000	1.000													-1.000	0.300
326	1.000	1.000	0.300												-1.000	0.300
327	1.000	1.000			0.300										-1.000	0.300



Listado de datos de la obra

2018_10_26_VIVIENDA

Fecha: 12/11/18

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G1)	Q 1 (A)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
328	1.000	1.000	0.300		0.300										-1.000	0.300
329	1.000	1.000													0.300	1.000
330	1.000	1.000	0.300												0.300	1.000
331	1.000	1.000			0.300										0.300	1.000
332	1.000	1.000	0.300		0.300										0.300	1.000
333	1.000	1.000													-0.300	1.000
334	1.000	1.000	0.300												-0.300	1.000
335	1.000	1.000			0.300										-0.300	1.000
336	1.000	1.000	0.300		0.300										-0.300	1.000
337	1.000	1.000													1.000	0.300
338	1.000	1.000	0.300												1.000	0.300
339	1.000	1.000			0.300										1.000	0.300
340	1.000	1.000	0.300		0.300										1.000	0.300
341	1.000	1.000													1.000	-0.300
342	1.000	1.000	0.300												1.000	-0.300
343	1.000	1.000			0.300										1.000	-0.300
344	1.000	1.000	0.300		0.300										1.000	-0.300

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G1)	Q 1 (A)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
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											
5	1.000	1.000				1.000										
6	1.000	1.000	1.000			1.000										
7	1.000	1.000			1.000	1.000										
8	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000										
9	1.000	1.000					1.000									
10	1.000	1.000	1.000				1.000									
11	1.000	1.000			1.000		1.000									
12	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000									
13	1.000	1.000						1.000								
14	1.000	1.000	1.000					1.000								
15	1.000	1.000			1.000			1.000								
16	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000								
17	1.000	1.000							1.000							
18	1.000	1.000	1.000						1.000							
19	1.000	1.000			1.000				1.000							
20	1.000	1.000	1.000		1.000				1.000							
21	1.000	1.000								1.000						
22	1.000	1.000	1.000							1.000						
23	1.000	1.000			1.000					1.000						
24	1.000	1.000	1.000		1.000					1.000						
25	1.000	1.000									1.000					
26	1.000	1.000	1.000								1.000					
27	1.000	1.000			1.000						1.000					
28	1.000	1.000	1.000		1.000						1.000					
29	1.000	1.000										1.000				
30	1.000	1.000	1.000									1.000				
31	1.000	1.000			1.000							1.000				
32	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000				
33	1.000	1.000											1.000			
34	1.000	1.000	1.000										1.000			
35	1.000	1.000			1.000								1.000			
36	1.000	1.000	1.000		1.000								1.000			
37	1.000	1.000												1.000		
38	1.000	1.000	1.000											1.000		



Listado de datos de la obra

2018_10_26_VIVIENDA

Fecha: 12/11/18

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G1)	Q 1 (A)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
39	1.000	1.000			1.000									1.000		
40	1.000	1.000	1.000		1.000									1.000		
41	1.000	1.000				1.000								1.000		
42	1.000	1.000	1.000			1.000								1.000		
43	1.000	1.000			1.000	1.000								1.000		
44	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000								1.000		
45	1.000	1.000					1.000							1.000		
46	1.000	1.000	1.000				1.000							1.000		
47	1.000	1.000			1.000		1.000							1.000		
48	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000							1.000		
49	1.000	1.000						1.000						1.000		
50	1.000	1.000	1.000					1.000						1.000		
51	1.000	1.000			1.000			1.000						1.000		
52	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000						1.000		
53	1.000	1.000							1.000					1.000		
54	1.000	1.000	1.000						1.000					1.000		
55	1.000	1.000			1.000				1.000					1.000		
56	1.000	1.000	1.000		1.000				1.000					1.000		
57	1.000	1.000								1.000				1.000		
58	1.000	1.000	1.000							1.000				1.000		
59	1.000	1.000			1.000					1.000				1.000		
60	1.000	1.000	1.000		1.000					1.000				1.000		
61	1.000	1.000									1.000			1.000		
62	1.000	1.000	1.000								1.000			1.000		
63	1.000	1.000			1.000						1.000			1.000		
64	1.000	1.000	1.000		1.000						1.000			1.000		
65	1.000	1.000										1.000		1.000		
66	1.000	1.000	1.000									1.000		1.000		
67	1.000	1.000			1.000							1.000		1.000		
68	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000		1.000		
69	1.000	1.000											1.000	1.000		
70	1.000	1.000	1.000										1.000	1.000	1.000	
71	1.000	1.000			1.000									1.000	1.000	
72	1.000	1.000	1.000		1.000									1.000	1.000	
73	1.000	1.000		1.000												
74	1.000	1.000		1.000		1.000										
75	1.000	1.000		1.000			1.000									
76	1.000	1.000		1.000				1.000								
77	1.000	1.000		1.000					1.000							
78	1.000	1.000		1.000						1.000						
79	1.000	1.000		1.000							1.000					
80	1.000	1.000		1.000								1.000				
81	1.000	1.000		1.000									1.000			
82	1.000	1.000		1.000										1.000		
83	1.000	1.000		1.000		1.000								1.000		
84	1.000	1.000		1.000			1.000							1.000		
85	1.000	1.000		1.000				1.000						1.000		
86	1.000	1.000		1.000					1.000					1.000		
87	1.000	1.000		1.000						1.000				1.000		
88	1.000	1.000		1.000							1.000			1.000		
89	1.000	1.000		1.000								1.000		1.000		
90	1.000	1.000		1.000									1.000	1.000		
91	1.000	1.000													-1.000	
92	1.000	1.000	1.000												-1.000	
93	1.000	1.000			1.000										-1.000	
94	1.000	1.000	1.000		1.000										-1.000	
95	1.000	1.000													1.000	
96	1.000	1.000	1.000												1.000	
97	1.000	1.000			1.000										1.000	
98	1.000	1.000	1.000		1.000										1.000	
99	1.000	1.000														-1.000
100	1.000	1.000	1.000													-1.000
101	1.000	1.000			1.000											-1.000



Listado de datos de la obra

2018_10_26_VIVIENDA

Fecha: 12/11/18

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (G1)	Q 1 (A)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
102	1.000	1.000	1.000		1.000											-1.000
103	1.000	1.000														1.000
104	1.000	1.000	1.000													1.000
105	1.000	1.000			1.000											1.000
106	1.000	1.000	1.000		1.000											1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
7	04_CHIMENEA	7	04_CHIMENEA	1.55	7.50
6	03_MURO	6	03_MURO	0.40	5.95
5	03_LOSA_ALCOBA	5	03_LOSA_ALCOBA	0.75	5.55
4	02_MURO	4	02_MURO	0.40	4.80
3	02_LOSA_CENTRAL	3	02_LOSA_CENTRAL	0.75	4.40
2	01_MURO	2	01_MURO	0.40	3.65
1	01_LOSA_WC_COCINA	1	01_LOSA_WC_COCINA	3.25	3.25
0	00_CIMENTACIÓN				0.00

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- 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		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-2	(5.91, 8.27)	(9.85, 3.95)	2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25
M2	Muro de hormigón armado	0-2	(5.91, 8.27)	(9.05, 11.14)	2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25
M3	Muro de hormigón armado	0-2	(9.05, 11.14)	(9.85, 10.25)	2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25
M4	Muro de hormigón armado	0-2	(16.74, 8.85)	(16.74, 12.87)	2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25
M8	Muro de hormigón armado	0-2	(19.49, 8.75)	(19.49, 12.87)	2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25
M9	Muro de hormigón armado	0-6	(14.35, 12.75)	(14.35, 14.85)	6	0.125+0.125=0.25
					5	0.125+0.125=0.25
					4	0.125+0.125=0.25
					3	0.125+0.125=0.25
					2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25
M11	Muro de hormigón armado	0-6	(14.35, 15.70)	(14.35, 16.62)	6	0.125+0.125=0.25
					5	0.125+0.125=0.25
					4	0.125+0.125=0.25
					3	0.125+0.125=0.25
					2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25



Listado de datos de la obra

2018_10_26_VIVIENDA

Fecha: 12/11/18

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M12	Muro de hormigón armado	0-6	(10.10, 16.62)	(14.35, 16.62)	6	0.125+0.125=0.25
					5	0.125+0.125=0.25
					4	0.125+0.125=0.25
					3	0.125+0.125=0.25
					2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25
M13	Muro de hormigón armado	0-6	(10.10, 15.55)	(10.10, 16.62)	6	0.125+0.125=0.25
					5	0.125+0.125=0.25
					4	0.125+0.125=0.25
					3	0.125+0.125=0.25
					2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25
M15	Muro de hormigón armado	0-6	(10.10, 12.75)	(10.10, 14.80)	6	0.125+0.125=0.25
					5	0.125+0.125=0.25
					4	0.125+0.125=0.25
					3	0.125+0.125=0.25
					2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25
M14	Muro de hormigón armado	0-6	(10.10, 14.80)	(10.10, 15.55)	6	0.125+0.125=0.25
					5	0.125+0.125=0.25
					4	0.125+0.125=0.25
					3	0.125+0.125=0.25
					2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25
M10	Muro de hormigón armado	0-6	(14.35, 14.85)	(14.35, 15.70)	6	0.125+0.125=0.25
					5	0.125+0.125=0.25
					4	0.125+0.125=0.25
					3	0.125+0.125=0.25
					2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25
M18	Muro de hormigón armado	0-7	(11.60, 8.18)	(12.59, 9.09)	7	0.125+0.125=0.25
					6	0.125+0.125=0.25
					5	0.125+0.125=0.25
					4	0.125+0.125=0.25
					3	0.125+0.125=0.25
					2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25
M19	Muro de hormigón armado	0-7	(10.58, 9.29)	(11.60, 8.18)	7	0.125+0.125=0.25
					6	0.125+0.125=0.25
					5	0.125+0.125=0.25
					4	0.125+0.125=0.25
					3	0.125+0.125=0.25
					2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25
M16	Muro de hormigón armado	0-7	(10.58, 9.29)	(11.58, 10.20)	7	0.125+0.125=0.25
					6	0.125+0.125=0.25
					5	0.125+0.125=0.25
					4	0.125+0.125=0.25
					3	0.125+0.125=0.25
					2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25



Listado de datos de la obra

2018_10_26_VIVIENDA

Fecha: 12/11/18

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones	
			Inicial	Final		Izquierda+Derecha=Total	
M17	Muro de hormigón armado	0-7	(11.58, 10.20)	(12.59, 9.09)	7	0.125+0.125=0.25	
						6	0.125+0.125=0.25
						5	0.125+0.125=0.25
						4	0.125+0.125=0.25
						3	0.125+0.125=0.25
						2	0.125+0.125=0.25
						1	0.125+0.125=0.25
M5	Muro de hormigón armado	0-2	(16.74, 12.87)	(17.90, 12.87)	2	0.125+0.125=0.25	
						1	0.125+0.125=0.25
M7	Muro de hormigón armado	0-2	(18.70, 12.87)	(19.49, 12.87)	2	0.125+0.125=0.25	
						1	0.125+0.125=0.25
M6	Muro de hormigón armado	0-2	(17.90, 12.87)	(18.70, 12.87)	2	0.125+0.125=0.25	
						1	0.125+0.125=0.25

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro
M1	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M2	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M3	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M4	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M8	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M9	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M11	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M12	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M13	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M15	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M14	Zapata corrida: 0.750 x 0.600 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.50 canto:0.60
M10	Zapata corrida: 0.750 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.00 canto:0.60
M18	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M19	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M16	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M17	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M5	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60



Listado de datos de la obra

2018_10_26_VIVIENDA

Fecha: 12/11/18

Referencia	Zapata del muro
M7	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M6	Zapata corrida: 0.750 x 0.600 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.50 canto:0.60

9.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 1.20 kp/cm²

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 1.80 kp/cm²

10.- MATERIALES UTILIZADOS

10.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (kp/cm ²)	γ _c	Naturaleza	Árido Tamaño máximo (mm)	E _c (kp/cm ²)
Todos	HA-25	255	1.30 a 1.50	Cuarcita	15	277920

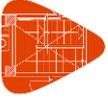
10.2.- Aceros por elemento y posición

10.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f _{yk} (kp/cm ²)	γ _s
Todos	B 500 S	5097	1.00 a 1.15

10.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673



Listado de datos de la obra

2018_10_26_VIVIENDA

Fecha: 12/11/18

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA	2
2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA	2
3.- NORMAS CONSIDERADAS	2
4.- ACCIONES CONSIDERADAS	2
4.1.- Gravitatorias	2
4.2.- Viento	2
4.3.- Sismo	4
4.3.1.- Datos generales de sismo	4
4.4.- Fuego	5
4.5.- Hipótesis de carga	5
4.6.- Leyes de presiones sobre muros	6
5.- ESTADOS LÍMITE	6
6.- SITUACIONES DE PROYECTO	6
6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)	7
6.2.- Combinaciones	11
7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS	25
8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS	25
8.1.- Muros	25
9.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	29
10.- MATERIALES UTILIZADOS	29
10.1.- Hormigones	29
10.2.- Aceros por elemento y posición	29
10.2.1.- Aceros en barras	29
10.2.2.- Aceros en perfiles	30



Listado de datos de la obra

2018_10_26_EQUIPAMIENTO

Fecha: 12/11/18

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2018

Número de licencia: 120040

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: 2018_10_26_EQUIPAMIENTO

Clave: 2018_10_26_EQUIPAMIENTO

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Fuego: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

Categorías de uso

A. Zonas residenciales

C. Zonas de acceso al público

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (t/m ²)
	Categoría	Valor (t/m ²)	
04_muros	G1	0.13	0.20
04_losas	G1	0.13	0.20
03_muros	G1	0.10	0.20
03_losas	G1	0.13	0.20
02_muros	G1	0.10	0.20
02_losas	G1	0.13	0.20
01_losas	G1	0.13	0.20
Cimentación	C	0.31	0.41

4.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: C

Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos



Listado de datos de la obra

2018_10_26_EQUIPAMIENTO

Fecha: 12/11/18

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

C_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

C_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (t/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	C_p (presión)	C_p (succión)	esbeltez	C_p (presión)	C_p (succión)
0.053	0.30	0.70	-0.32	0.43	0.70	-0.37

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (t/m ²)	Viento Y (t/m ²)
04_muros	2.16	0.117	0.122
04_losas	2.12	0.115	0.121
03_muros	2.09	0.113	0.118
03_losas	2.05	0.111	0.116
02_muros	1.97	0.107	0.112
02_losas	1.92	0.104	0.109
01_losas	1.77	0.096	0.101

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	17.00	24.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas



Listado de datos de la obra

2018_10_26_EQUIPAMIENTO

Fecha: 12/11/18

+X: 1.00 -X:1.00
+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
04_muros	0.397	0.588
04_losas	0.781	1.157
03_muros	0.768	1.137
03_losas	1.084	1.605
02_muros	1.042	1.544
02_losas	1.372	2.032
01_losas	4.036	5.978

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

4.3.- Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

4.3.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.040 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.60

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50



Listado de datos de la obra

2018_10_26_EQUIPAMIENTO

Fecha: 12/11/18

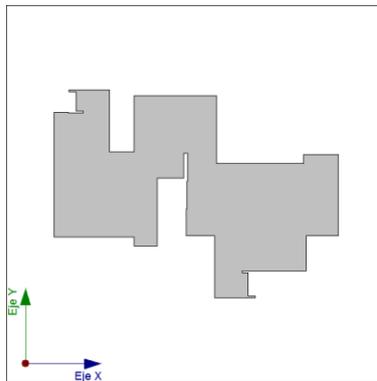
No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ductilidad alta

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

4.4.- Fuego

Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
04_muros	R 60	-	Genérico	Genérico
04_losas	R 60	-	Genérico	Genérico
03_muros	R 60	-	Genérico	Genérico
03_losas	R 60	-	Genérico	Genérico
02_muros	R 60	-	Genérico	Genérico
02_losas	R 60	-	Genérico	Genérico
01_losas	R 60	-	Genérico	Genérico

Notas:
- R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
- F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.



Listado de datos de la obra

2018_10_26_EQUIPAMIENTO

Fecha: 12/11/18

4.5.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga (Uso A) Sobrecarga (Uso C) Sobrecarga (Uso G1) Sismo X Sismo Y Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-
Adicionales	Referencia Naturaleza
	N 1 Nieve

4.6.- Leyes de presiones sobre muros

5.- ESTADOS LÍMITE

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

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

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

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación



Listado de datos de la obra

2018_10_26_EQUIPAMIENTO

Fecha: 12/11/18

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- A_E Acción sísmica
- 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
- γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
- $\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

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 (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
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
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000



Listado de datos de la obra

2018_10_26_EQUIPAMIENTO

Fecha: 12/11/18

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:
⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_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
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)



Listado de datos de la obra

2018_10_26_EQUIPAMIENTO

Fecha: 12/11/18

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
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
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000



Listado de datos de la obra

2018_10_26_EQUIPAMIENTO

Fecha: 12/11/18

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
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
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
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
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000



Listado de datos de la obra

2018_10_26_EQUIPAMIENTO

Fecha: 12/11/18

6.2.- 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)
Qa (G1)	Sobrecarga (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-
N 1	N 1
SX	Sismo X
SY	Sismo Y

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
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												
11	1.000	1.000				1.500										
12	1.350	1.350				1.500										
13	1.000	1.000	1.050			1.500										
14	1.350	1.350	1.050			1.500										
15	1.000	1.000		1.050		1.500										
16	1.350	1.350		1.050		1.500										
17	1.000	1.000	1.050	1.050		1.500										
18	1.350	1.350	1.050	1.050		1.500										
19	1.000	1.000	1.500			0.900										
20	1.350	1.350	1.500			0.900										
21	1.000	1.000		1.500		0.900										
22	1.350	1.350		1.500		0.900										
23	1.000	1.000	1.050	1.500		0.900										
24	1.350	1.350	1.050	1.500		0.900										
25	1.000	1.000	1.500	1.050		0.900										
26	1.350	1.350	1.500	1.050		0.900										
27	1.000	1.000					1.500									
28	1.350	1.350					1.500									
29	1.000	1.000	1.050				1.500									
30	1.350	1.350	1.050				1.500									



Listado de datos de la obra

2018_10_26_EQUIPAMIENTO

Fecha: 12/11/18

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
31	1.000	1.000		1.050			1.500									
32	1.350	1.350		1.050			1.500									
33	1.000	1.000	1.050	1.050			1.500									
34	1.350	1.350	1.050	1.050			1.500									
35	1.000	1.000	1.500				0.900									
36	1.350	1.350	1.500				0.900									
37	1.000	1.000		1.500			0.900									
38	1.350	1.350		1.500			0.900									
39	1.000	1.000	1.050	1.500			0.900									
40	1.350	1.350	1.050	1.500			0.900									
41	1.000	1.000	1.500	1.050			0.900									
42	1.350	1.350	1.500	1.050			0.900									
43	1.000	1.000						1.500								
44	1.350	1.350						1.500								
45	1.000	1.000	1.050					1.500								
46	1.350	1.350	1.050					1.500								
47	1.000	1.000		1.050				1.500								
48	1.350	1.350		1.050				1.500								
49	1.000	1.000	1.050	1.050				1.500								
50	1.350	1.350	1.050	1.050				1.500								
51	1.000	1.000	1.500					0.900								
52	1.350	1.350	1.500					0.900								
53	1.000	1.000		1.500				0.900								
54	1.350	1.350		1.500				0.900								
55	1.000	1.000	1.050	1.500				0.900								
56	1.350	1.350	1.050	1.500				0.900								
57	1.000	1.000	1.500	1.050				0.900								
58	1.350	1.350	1.500	1.050				0.900								
59	1.000	1.000							1.500							
60	1.350	1.350							1.500							
61	1.000	1.000	1.050						1.500							
62	1.350	1.350	1.050						1.500							
63	1.000	1.000		1.050					1.500							
64	1.350	1.350		1.050					1.500							
65	1.000	1.000	1.050	1.050					1.500							
66	1.350	1.350	1.050	1.050					1.500							
67	1.000	1.000	1.500						0.900							
68	1.350	1.350	1.500						0.900							
69	1.000	1.000		1.500					0.900							
70	1.350	1.350		1.500					0.900							
71	1.000	1.000	1.050	1.500					0.900							
72	1.350	1.350	1.050	1.500					0.900							
73	1.000	1.000	1.500	1.050					0.900							
74	1.350	1.350	1.500	1.050					0.900							
75	1.000	1.000								1.500						
76	1.350	1.350								1.500						
77	1.000	1.000	1.050							1.500						
78	1.350	1.350	1.050							1.500						
79	1.000	1.000		1.050						1.500						
80	1.350	1.350		1.050						1.500						
81	1.000	1.000	1.050	1.050						1.500						
82	1.350	1.350	1.050	1.050						1.500						
83	1.000	1.000	1.500							0.900						
84	1.350	1.350	1.500							0.900						
85	1.000	1.000		1.500						0.900						
86	1.350	1.350		1.500						0.900						
87	1.000	1.000	1.050	1.500						0.900						
88	1.350	1.350	1.050	1.500						0.900						
89	1.000	1.000	1.500	1.050						0.900						
90	1.350	1.350	1.500	1.050						0.900						
91	1.000	1.000									1.500					
92	1.350	1.350									1.500					
93	1.000	1.000	1.050								1.500					



Listado de datos de la obra

2018_10_26_EQUIPAMIENTO

Fecha: 12/11/18

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
94	1.350	1.350	1.050								1.500					
95	1.000	1.000		1.050							1.500					
96	1.350	1.350		1.050							1.500					
97	1.000	1.000	1.050	1.050							1.500					
98	1.350	1.350	1.050	1.050							1.500					
99	1.000	1.000	1.500								0.900					
100	1.350	1.350	1.500								0.900					
101	1.000	1.000		1.500							0.900					
102	1.350	1.350		1.500							0.900					
103	1.000	1.000	1.050	1.500							0.900					
104	1.350	1.350	1.050	1.500							0.900					
105	1.000	1.000	1.500	1.050							0.900					
106	1.350	1.350	1.500	1.050							0.900					
107	1.000	1.000										1.500				
108	1.350	1.350										1.500				
109	1.000	1.000	1.050									1.500				
110	1.350	1.350	1.050									1.500				
111	1.000	1.000		1.050								1.500				
112	1.350	1.350		1.050								1.500				
113	1.000	1.000	1.050	1.050								1.500				
114	1.350	1.350	1.050	1.050								1.500				
115	1.000	1.000	1.500									0.900				
116	1.350	1.350	1.500									0.900				
117	1.000	1.000		1.500								0.900				
118	1.350	1.350		1.500								0.900				
119	1.000	1.000	1.050	1.500								0.900				
120	1.350	1.350	1.050	1.500								0.900				
121	1.000	1.000	1.500	1.050								0.900				
122	1.350	1.350	1.500	1.050								0.900				
123	1.000	1.000											1.500			
124	1.350	1.350											1.500			
125	1.000	1.000	1.050										1.500			
126	1.350	1.350	1.050										1.500			
127	1.000	1.000		1.050									1.500			
128	1.350	1.350		1.050									1.500			
129	1.000	1.000	1.050	1.050									1.500			
130	1.350	1.350	1.050	1.050									1.500			
131	1.000	1.000	1.500										0.900			
132	1.350	1.350	1.500										0.900			
133	1.000	1.000		1.500									0.900			
134	1.350	1.350		1.500									0.900			
135	1.000	1.000	1.050	1.500									0.900			
136	1.350	1.350	1.050	1.500									0.900			
137	1.000	1.000	1.500	1.050									0.900			
138	1.350	1.350	1.500	1.050									0.900			
139	1.000	1.000												1.500		
140	1.350	1.350												1.500		
141	1.000	1.000	1.050											1.500		
142	1.350	1.350	1.050											1.500		
143	1.000	1.000		1.050										1.500		
144	1.350	1.350		1.050										1.500		
145	1.000	1.000	1.050	1.050										1.500		
146	1.350	1.350	1.050	1.050										1.500		
147	1.000	1.000				0.900								1.500		
148	1.350	1.350				0.900								1.500		
149	1.000	1.000	1.050			0.900								1.500		
150	1.350	1.350	1.050			0.900								1.500		
151	1.000	1.000		1.050		0.900								1.500		
152	1.350	1.350		1.050		0.900								1.500		
153	1.000	1.000	1.050	1.050		0.900								1.500		
154	1.350	1.350	1.050	1.050		0.900								1.500		
155	1.000	1.000					0.900							1.500		
156	1.350	1.350					0.900							1.500		



Listado de datos de la obra

2018_10_26_EQUIPAMIENTO

Fecha: 12/11/18

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
157	1.000	1.000	1.050				0.900							1.500		
158	1.350	1.350	1.050				0.900							1.500		
159	1.000	1.000		1.050			0.900							1.500		
160	1.350	1.350		1.050			0.900							1.500		
161	1.000	1.000	1.050	1.050			0.900							1.500		
162	1.350	1.350	1.050	1.050			0.900							1.500		
163	1.000	1.000						0.900						1.500		
164	1.350	1.350						0.900						1.500		
165	1.000	1.000	1.050					0.900						1.500		
166	1.350	1.350	1.050					0.900						1.500		
167	1.000	1.000		1.050				0.900						1.500		
168	1.350	1.350		1.050				0.900						1.500		
169	1.000	1.000	1.050	1.050				0.900						1.500		
170	1.350	1.350	1.050	1.050				0.900						1.500		
171	1.000	1.000							0.900					1.500		
172	1.350	1.350							0.900					1.500		
173	1.000	1.000	1.050						0.900					1.500		
174	1.350	1.350	1.050						0.900					1.500		
175	1.000	1.000		1.050					0.900					1.500		
176	1.350	1.350		1.050					0.900					1.500		
177	1.000	1.000	1.050	1.050					0.900					1.500		
178	1.350	1.350	1.050	1.050					0.900					1.500		
179	1.000	1.000								0.900				1.500		
180	1.350	1.350								0.900				1.500		
181	1.000	1.000	1.050							0.900				1.500		
182	1.350	1.350	1.050							0.900				1.500		
183	1.000	1.000		1.050						0.900				1.500		
184	1.350	1.350		1.050						0.900				1.500		
185	1.000	1.000	1.050	1.050						0.900				1.500		
186	1.350	1.350	1.050	1.050						0.900				1.500		
187	1.000	1.000									0.900			1.500		
188	1.350	1.350									0.900			1.500		
189	1.000	1.000	1.050								0.900			1.500		
190	1.350	1.350	1.050								0.900			1.500		
191	1.000	1.000		1.050							0.900			1.500		
192	1.350	1.350		1.050							0.900			1.500		
193	1.000	1.000	1.050	1.050							0.900			1.500		
194	1.350	1.350	1.050	1.050							0.900			1.500		
195	1.000	1.000										0.900		1.500		
196	1.350	1.350										0.900		1.500		
197	1.000	1.000	1.050									0.900		1.500		
198	1.350	1.350	1.050									0.900		1.500		
199	1.000	1.000		1.050								0.900		1.500		
200	1.350	1.350		1.050								0.900		1.500		
201	1.000	1.000	1.050	1.050								0.900		1.500		
202	1.350	1.350	1.050	1.050								0.900		1.500		
203	1.000	1.000											0.900	1.500		
204	1.350	1.350											0.900	1.500		
205	1.000	1.000	1.050										0.900	1.500		
206	1.350	1.350	1.050										0.900	1.500		
207	1.000	1.000		1.050									0.900	1.500		
208	1.350	1.350		1.050									0.900	1.500		
209	1.000	1.000	1.050	1.050									0.900	1.500		
210	1.350	1.350	1.050	1.050									0.900	1.500		
211	1.000	1.000	1.500											0.750		
212	1.350	1.350	1.500											0.750		
213	1.000	1.000		1.500										0.750		
214	1.350	1.350		1.500										0.750		
215	1.000	1.000	1.050	1.500										0.750		
216	1.350	1.350	1.050	1.500										0.750		
217	1.000	1.000	1.500	1.050										0.750		
218	1.350	1.350	1.500	1.050										0.750		
219	1.000	1.000					1.500							0.750		



Listado de datos de la obra

2018_10_26_EQUIPAMIENTO

Fecha: 12/11/18

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
220	1.350	1.350				1.500								0.750		
221	1.000	1.000	1.050			1.500								0.750		
222	1.350	1.350	1.050			1.500								0.750		
223	1.000	1.000		1.050		1.500								0.750		
224	1.350	1.350		1.050		1.500								0.750		
225	1.000	1.000	1.050	1.050		1.500								0.750		
226	1.350	1.350	1.050	1.050		1.500								0.750		
227	1.000	1.000	1.500			0.900								0.750		
228	1.350	1.350	1.500			0.900								0.750		
229	1.000	1.000		1.500		0.900								0.750		
230	1.350	1.350		1.500		0.900								0.750		
231	1.000	1.000	1.050	1.500		0.900								0.750		
232	1.350	1.350	1.050	1.500		0.900								0.750		
233	1.000	1.000	1.500	1.050		0.900								0.750		
234	1.350	1.350	1.500	1.050		0.900								0.750		
235	1.000	1.000					1.500							0.750		
236	1.350	1.350					1.500							0.750		
237	1.000	1.000	1.050				1.500							0.750		
238	1.350	1.350	1.050				1.500							0.750		
239	1.000	1.000		1.050			1.500							0.750		
240	1.350	1.350		1.050			1.500							0.750		
241	1.000	1.000	1.050	1.050			1.500							0.750		
242	1.350	1.350	1.050	1.050			1.500							0.750		
243	1.000	1.000	1.500				0.900							0.750		
244	1.350	1.350	1.500				0.900							0.750		
245	1.000	1.000		1.500			0.900							0.750		
246	1.350	1.350		1.500			0.900							0.750		
247	1.000	1.000	1.050	1.500			0.900							0.750		
248	1.350	1.350	1.050	1.500			0.900							0.750		
249	1.000	1.000	1.500	1.050			0.900							0.750		
250	1.350	1.350	1.500	1.050			0.900							0.750		
251	1.000	1.000						1.500						0.750		
252	1.350	1.350						1.500						0.750		
253	1.000	1.000	1.050					1.500						0.750		
254	1.350	1.350	1.050					1.500						0.750		
255	1.000	1.000		1.050				1.500						0.750		
256	1.350	1.350		1.050				1.500						0.750		
257	1.000	1.000	1.050	1.050				1.500						0.750		
258	1.350	1.350	1.050	1.050				1.500						0.750		
259	1.000	1.000	1.500					0.900						0.750		
260	1.350	1.350	1.500					0.900						0.750		
261	1.000	1.000		1.500				0.900						0.750		
262	1.350	1.350		1.500				0.900						0.750		
263	1.000	1.000	1.050	1.500				0.900						0.750		
264	1.350	1.350	1.050	1.500				0.900						0.750		
265	1.000	1.000	1.500	1.050				0.900						0.750		
266	1.350	1.350	1.500	1.050				0.900						0.750		
267	1.000	1.000							1.500					0.750		
268	1.350	1.350							1.500					0.750		
269	1.000	1.000	1.050						1.500					0.750		
270	1.350	1.350	1.050						1.500					0.750		
271	1.000	1.000		1.050					1.500					0.750		
272	1.350	1.350		1.050					1.500					0.750		
273	1.000	1.000	1.050	1.050					1.500					0.750		
274	1.350	1.350	1.050	1.050					1.500					0.750		
275	1.000	1.000	1.500						0.900					0.750		
276	1.350	1.350	1.500						0.900					0.750		
277	1.000	1.000		1.500					0.900					0.750		
278	1.350	1.350		1.500					0.900					0.750		
279	1.000	1.000	1.050	1.500					0.900					0.750		
280	1.350	1.350	1.050	1.500					0.900					0.750		
281	1.000	1.000	1.500	1.050					0.900					0.750		
282	1.350	1.350	1.500	1.050					0.900					0.750		



Listado de datos de la obra

2018_10_26_EQUIPAMIENTO

Fecha: 12/11/18

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
283	1.000	1.000								1.500				0.750		
284	1.350	1.350								1.500				0.750		
285	1.000	1.000	1.050							1.500				0.750		
286	1.350	1.350	1.050							1.500				0.750		
287	1.000	1.000		1.050						1.500				0.750		
288	1.350	1.350		1.050						1.500				0.750		
289	1.000	1.000	1.050	1.050						1.500				0.750		
290	1.350	1.350	1.050	1.050						1.500				0.750		
291	1.000	1.000	1.500							0.900				0.750		
292	1.350	1.350	1.500							0.900				0.750		
293	1.000	1.000		1.500						0.900				0.750		
294	1.350	1.350		1.500						0.900				0.750		
295	1.000	1.000	1.050	1.500						0.900				0.750		
296	1.350	1.350	1.050	1.500						0.900				0.750		
297	1.000	1.000	1.500	1.050						0.900				0.750		
298	1.350	1.350	1.500	1.050						0.900				0.750		
299	1.000	1.000									1.500			0.750		
300	1.350	1.350									1.500			0.750		
301	1.000	1.000	1.050								1.500			0.750		
302	1.350	1.350	1.050								1.500			0.750		
303	1.000	1.000		1.050							1.500			0.750		
304	1.350	1.350		1.050							1.500			0.750		
305	1.000	1.000	1.050	1.050							1.500			0.750		
306	1.350	1.350	1.050	1.050							1.500			0.750		
307	1.000	1.000	1.500								0.900			0.750		
308	1.350	1.350	1.500								0.900			0.750		
309	1.000	1.000		1.500							0.900			0.750		
310	1.350	1.350		1.500							0.900			0.750		
311	1.000	1.000	1.050	1.500							0.900			0.750		
312	1.350	1.350	1.050	1.500							0.900			0.750		
313	1.000	1.000	1.500	1.050							0.900			0.750		
314	1.350	1.350	1.500	1.050							0.900			0.750		
315	1.000	1.000										1.500		0.750		
316	1.350	1.350										1.500		0.750		
317	1.000	1.000	1.050									1.500		0.750		
318	1.350	1.350	1.050									1.500		0.750		
319	1.000	1.000		1.050								1.500		0.750		
320	1.350	1.350		1.050								1.500		0.750		
321	1.000	1.000	1.050	1.050								1.500		0.750		
322	1.350	1.350	1.050	1.050								1.500		0.750		
323	1.000	1.000	1.500									0.900		0.750		
324	1.350	1.350	1.500									0.900		0.750		
325	1.000	1.000		1.500								0.900		0.750		
326	1.350	1.350		1.500								0.900		0.750		
327	1.000	1.000	1.050	1.500								0.900		0.750		
328	1.350	1.350	1.050	1.500								0.900		0.750		
329	1.000	1.000	1.500	1.050								0.900		0.750		
330	1.350	1.350	1.500	1.050								0.900		0.750		
331	1.000	1.000											1.500	0.750		
332	1.350	1.350											1.500	0.750		
333	1.000	1.000	1.050										1.500	0.750		
334	1.350	1.350	1.050										1.500	0.750		
335	1.000	1.000		1.050									1.500	0.750		
336	1.350	1.350		1.050									1.500	0.750		
337	1.000	1.000	1.050	1.050									1.500	0.750		
338	1.350	1.350	1.050	1.050									1.500	0.750		
339	1.000	1.000	1.500										0.900	0.750		
340	1.350	1.350	1.500										0.900	0.750		
341	1.000	1.000		1.500									0.900	0.750		
342	1.350	1.350		1.500									0.900	0.750		
343	1.000	1.000	1.050	1.500									0.900	0.750		
344	1.350	1.350	1.050	1.500									0.900	0.750		
345	1.000	1.000	1.500	1.050									0.900	0.750		



Listado de datos de la obra

2018_10_26_EQUIPAMIENTO

Fecha: 12/11/18

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
346	1.350	1.350	1.500	1.050									0.900	0.750		
347	1.000	1.000			1.500											
348	1.350	1.350			1.500											
349	1.000	1.000													-0.300	-1.000
350	1.000	1.000	0.300												-0.300	-1.000
351	1.000	1.000		0.600											-0.300	-1.000
352	1.000	1.000	0.300	0.600											-0.300	-1.000
353	1.000	1.000													0.300	-1.000
354	1.000	1.000	0.300												0.300	-1.000
355	1.000	1.000		0.600											0.300	-1.000
356	1.000	1.000	0.300	0.600											0.300	-1.000
357	1.000	1.000													-1.000	-0.300
358	1.000	1.000	0.300												-1.000	-0.300
359	1.000	1.000		0.600											-1.000	-0.300
360	1.000	1.000	0.300	0.600											-1.000	-0.300
361	1.000	1.000													-1.000	0.300
362	1.000	1.000	0.300												-1.000	0.300
363	1.000	1.000		0.600											-1.000	0.300
364	1.000	1.000	0.300	0.600											-1.000	0.300
365	1.000	1.000													0.300	1.000
366	1.000	1.000	0.300												0.300	1.000
367	1.000	1.000		0.600											0.300	1.000
368	1.000	1.000	0.300	0.600											0.300	1.000
369	1.000	1.000													-0.300	1.000
370	1.000	1.000	0.300												-0.300	1.000
371	1.000	1.000		0.600											-0.300	1.000
372	1.000	1.000	0.300	0.600											-0.300	1.000
373	1.000	1.000													1.000	0.300
374	1.000	1.000	0.300												1.000	0.300
375	1.000	1.000		0.600											1.000	0.300
376	1.000	1.000	0.300	0.600											1.000	0.300
377	1.000	1.000													1.000	-0.300
378	1.000	1.000	0.300												1.000	-0.300
379	1.000	1.000		0.600											1.000	-0.300
380	1.000	1.000	0.300	0.600											1.000	-0.300

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
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												
11	1.000	1.000				1.600										
12	1.600	1.600				1.600										
13	1.000	1.000	1.120			1.600										
14	1.600	1.600	1.120			1.600										
15	1.000	1.000		1.120		1.600										
16	1.600	1.600		1.120		1.600										
17	1.000	1.000	1.120	1.120		1.600										
18	1.600	1.600	1.120	1.120		1.600										
19	1.000	1.000	1.600			0.960										
20	1.600	1.600	1.600			0.960										
21	1.000	1.000		1.600		0.960										



Listado de datos de la obra

2018_10_26_EQUIPAMIENTO

Fecha: 12/11/18

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
22	1.600	1.600		1.600		0.960										
23	1.000	1.000	1.120	1.600		0.960										
24	1.600	1.600	1.120	1.600		0.960										
25	1.000	1.000	1.600	1.120		0.960										
26	1.600	1.600	1.600	1.120		0.960										
27	1.000	1.000					1.600									
28	1.600	1.600					1.600									
29	1.000	1.000	1.120				1.600									
30	1.600	1.600	1.120				1.600									
31	1.000	1.000		1.120			1.600									
32	1.600	1.600		1.120			1.600									
33	1.000	1.000	1.120	1.120			1.600									
34	1.600	1.600	1.120	1.120			1.600									
35	1.000	1.000	1.600				0.960									
36	1.600	1.600	1.600				0.960									
37	1.000	1.000		1.600			0.960									
38	1.600	1.600		1.600			0.960									
39	1.000	1.000	1.120	1.600			0.960									
40	1.600	1.600	1.120	1.600			0.960									
41	1.000	1.000	1.600	1.120			0.960									
42	1.600	1.600	1.600	1.120			0.960									
43	1.000	1.000						1.600								
44	1.600	1.600						1.600								
45	1.000	1.000	1.120					1.600								
46	1.600	1.600	1.120					1.600								
47	1.000	1.000		1.120				1.600								
48	1.600	1.600		1.120				1.600								
49	1.000	1.000	1.120	1.120				1.600								
50	1.600	1.600	1.120	1.120				1.600								
51	1.000	1.000	1.600					0.960								
52	1.600	1.600	1.600					0.960								
53	1.000	1.000		1.600				0.960								
54	1.600	1.600		1.600				0.960								
55	1.000	1.000	1.120	1.600				0.960								
56	1.600	1.600	1.120	1.600				0.960								
57	1.000	1.000	1.600	1.120				0.960								
58	1.600	1.600	1.600	1.120				0.960								
59	1.000	1.000							1.600							
60	1.600	1.600							1.600							
61	1.000	1.000	1.120						1.600							
62	1.600	1.600	1.120						1.600							
63	1.000	1.000		1.120					1.600							
64	1.600	1.600		1.120					1.600							
65	1.000	1.000	1.120	1.120					1.600							
66	1.600	1.600	1.120	1.120					1.600							
67	1.000	1.000	1.600						0.960							
68	1.600	1.600	1.600						0.960							
69	1.000	1.000		1.600					0.960							
70	1.600	1.600		1.600					0.960							
71	1.000	1.000	1.120	1.600					0.960							
72	1.600	1.600	1.120	1.600					0.960							
73	1.000	1.000	1.600	1.120					0.960							
74	1.600	1.600	1.600	1.120					0.960							
75	1.000	1.000								1.600						
76	1.600	1.600								1.600						
77	1.000	1.000	1.120							1.600						
78	1.600	1.600	1.120							1.600						
79	1.000	1.000		1.120						1.600						
80	1.600	1.600		1.120						1.600						
81	1.000	1.000	1.120	1.120						1.600						
82	1.600	1.600	1.120	1.120						1.600						
83	1.000	1.000	1.600							0.960						
84	1.600	1.600	1.600							0.960						



Listado de datos de la obra

2018_10_26_EQUIPAMIENTO

Fecha: 12/11/18

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
85	1.000	1.000		1.600						0.960						
86	1.600	1.600		1.600						0.960						
87	1.000	1.000	1.120	1.600						0.960						
88	1.600	1.600	1.120	1.600						0.960						
89	1.000	1.000	1.600	1.120						0.960						
90	1.600	1.600	1.600	1.120						0.960						
91	1.000	1.000									1.600					
92	1.600	1.600									1.600					
93	1.000	1.000	1.120								1.600					
94	1.600	1.600	1.120								1.600					
95	1.000	1.000		1.120							1.600					
96	1.600	1.600		1.120							1.600					
97	1.000	1.000	1.120	1.120							1.600					
98	1.600	1.600	1.120	1.120							1.600					
99	1.000	1.000	1.600								0.960					
100	1.600	1.600	1.600								0.960					
101	1.000	1.000		1.600							0.960					
102	1.600	1.600		1.600							0.960					
103	1.000	1.000	1.120	1.600							0.960					
104	1.600	1.600	1.120	1.600							0.960					
105	1.000	1.000	1.600	1.120							0.960					
106	1.600	1.600	1.600	1.120							0.960					
107	1.000	1.000										1.600				
108	1.600	1.600										1.600				
109	1.000	1.000	1.120									1.600				
110	1.600	1.600	1.120									1.600				
111	1.000	1.000		1.120								1.600				
112	1.600	1.600		1.120								1.600				
113	1.000	1.000	1.120	1.120								1.600				
114	1.600	1.600	1.120	1.120								1.600				
115	1.000	1.000	1.600									0.960				
116	1.600	1.600	1.600									0.960				
117	1.000	1.000		1.600								0.960				
118	1.600	1.600		1.600								0.960				
119	1.000	1.000	1.120	1.600								0.960				
120	1.600	1.600	1.120	1.600								0.960				
121	1.000	1.000	1.600	1.120								0.960				
122	1.600	1.600	1.600	1.120								0.960				
123	1.000	1.000											1.600			
124	1.600	1.600											1.600			
125	1.000	1.000	1.120										1.600			
126	1.600	1.600	1.120										1.600			
127	1.000	1.000		1.120									1.600			
128	1.600	1.600		1.120									1.600			
129	1.000	1.000	1.120	1.120									1.600			
130	1.600	1.600	1.120	1.120									1.600			
131	1.000	1.000	1.600										0.960			
132	1.600	1.600	1.600										0.960			
133	1.000	1.000		1.600									0.960			
134	1.600	1.600		1.600									0.960			
135	1.000	1.000	1.120	1.600									0.960			
136	1.600	1.600	1.120	1.600									0.960			
137	1.000	1.000	1.600	1.120									0.960			
138	1.600	1.600	1.600	1.120									0.960			
139	1.000	1.000												1.600		
140	1.600	1.600												1.600		
141	1.000	1.000	1.120											1.600		
142	1.600	1.600	1.120											1.600		
143	1.000	1.000		1.120										1.600		
144	1.600	1.600		1.120										1.600		
145	1.000	1.000	1.120	1.120										1.600		
146	1.600	1.600	1.120	1.120										1.600		
147	1.000	1.000				0.960								1.600		



Listado de datos de la obra

2018_10_26_EQUIPAMIENTO

Fecha: 12/11/18

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
148	1.600	1.600				0.960								1.600		
149	1.000	1.000	1.120			0.960								1.600		
150	1.600	1.600	1.120			0.960								1.600		
151	1.000	1.000		1.120		0.960								1.600		
152	1.600	1.600		1.120		0.960								1.600		
153	1.000	1.000	1.120	1.120		0.960								1.600		
154	1.600	1.600	1.120	1.120		0.960								1.600		
155	1.000	1.000					0.960							1.600		
156	1.600	1.600					0.960							1.600		
157	1.000	1.000	1.120			0.960								1.600		
158	1.600	1.600	1.120				0.960							1.600		
159	1.000	1.000		1.120			0.960							1.600		
160	1.600	1.600		1.120			0.960							1.600		
161	1.000	1.000	1.120	1.120			0.960							1.600		
162	1.600	1.600	1.120	1.120			0.960							1.600		
163	1.000	1.000						0.960						1.600		
164	1.600	1.600						0.960						1.600		
165	1.000	1.000	1.120					0.960						1.600		
166	1.600	1.600	1.120					0.960						1.600		
167	1.000	1.000		1.120				0.960						1.600		
168	1.600	1.600		1.120				0.960						1.600		
169	1.000	1.000	1.120	1.120				0.960						1.600		
170	1.600	1.600	1.120	1.120				0.960						1.600		
171	1.000	1.000							0.960					1.600		
172	1.600	1.600							0.960					1.600		
173	1.000	1.000	1.120						0.960					1.600		
174	1.600	1.600	1.120						0.960					1.600		
175	1.000	1.000		1.120					0.960					1.600		
176	1.600	1.600		1.120					0.960					1.600		
177	1.000	1.000	1.120	1.120					0.960					1.600		
178	1.600	1.600	1.120	1.120					0.960					1.600		
179	1.000	1.000								0.960				1.600		
180	1.600	1.600								0.960				1.600		
181	1.000	1.000	1.120							0.960				1.600		
182	1.600	1.600	1.120							0.960				1.600		
183	1.000	1.000		1.120						0.960				1.600		
184	1.600	1.600		1.120						0.960				1.600		
185	1.000	1.000	1.120	1.120						0.960				1.600		
186	1.600	1.600	1.120	1.120						0.960				1.600		
187	1.000	1.000									0.960			1.600		
188	1.600	1.600									0.960			1.600		
189	1.000	1.000	1.120								0.960			1.600		
190	1.600	1.600	1.120								0.960			1.600		
191	1.000	1.000		1.120							0.960			1.600		
192	1.600	1.600		1.120							0.960			1.600		
193	1.000	1.000	1.120	1.120							0.960			1.600		
194	1.600	1.600	1.120	1.120							0.960			1.600		
195	1.000	1.000										0.960		1.600		
196	1.600	1.600										0.960		1.600		
197	1.000	1.000	1.120									0.960		1.600		
198	1.600	1.600	1.120									0.960		1.600		
199	1.000	1.000		1.120								0.960		1.600		
200	1.600	1.600		1.120								0.960		1.600		
201	1.000	1.000	1.120	1.120								0.960		1.600		
202	1.600	1.600	1.120	1.120								0.960		1.600		
203	1.000	1.000											0.960	1.600		
204	1.600	1.600											0.960	1.600		
205	1.000	1.000	1.120										0.960	1.600		
206	1.600	1.600	1.120										0.960	1.600		
207	1.000	1.000		1.120									0.960	1.600		
208	1.600	1.600		1.120									0.960	1.600		
209	1.000	1.000	1.120	1.120									0.960	1.600		
210	1.600	1.600	1.120	1.120									0.960	1.600		



Listado de datos de la obra

2018_10_26_EQUIPAMIENTO

Fecha: 12/11/18

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
211	1.000	1.000	1.600											0.800		
212	1.600	1.600	1.600											0.800		
213	1.000	1.000		1.600										0.800		
214	1.600	1.600		1.600										0.800		
215	1.000	1.000	1.120	1.600										0.800		
216	1.600	1.600	1.120	1.600										0.800		
217	1.000	1.000	1.600	1.120										0.800		
218	1.600	1.600	1.600	1.120										0.800		
219	1.000	1.000				1.600								0.800		
220	1.600	1.600				1.600								0.800		
221	1.000	1.000	1.120			1.600								0.800		
222	1.600	1.600	1.120			1.600								0.800		
223	1.000	1.000		1.120		1.600								0.800		
224	1.600	1.600		1.120		1.600								0.800		
225	1.000	1.000	1.120	1.120		1.600								0.800		
226	1.600	1.600	1.120	1.120		1.600								0.800		
227	1.000	1.000	1.600			0.960								0.800		
228	1.600	1.600	1.600			0.960								0.800		
229	1.000	1.000		1.600		0.960								0.800		
230	1.600	1.600		1.600		0.960								0.800		
231	1.000	1.000	1.120	1.600		0.960								0.800		
232	1.600	1.600	1.120	1.600		0.960								0.800		
233	1.000	1.000	1.600	1.120		0.960								0.800		
234	1.600	1.600	1.600	1.120		0.960								0.800		
235	1.000	1.000					1.600							0.800		
236	1.600	1.600					1.600							0.800		
237	1.000	1.000	1.120				1.600							0.800		
238	1.600	1.600	1.120				1.600							0.800		
239	1.000	1.000		1.120			1.600							0.800		
240	1.600	1.600		1.120			1.600							0.800		
241	1.000	1.000	1.120	1.120			1.600							0.800		
242	1.600	1.600	1.120	1.120			1.600							0.800		
243	1.000	1.000	1.600				0.960							0.800		
244	1.600	1.600	1.600				0.960							0.800		
245	1.000	1.000		1.600			0.960							0.800		
246	1.600	1.600		1.600			0.960							0.800		
247	1.000	1.000	1.120	1.600			0.960							0.800		
248	1.600	1.600	1.120	1.600			0.960							0.800		
249	1.000	1.000	1.600	1.120			0.960							0.800		
250	1.600	1.600	1.600	1.120			0.960							0.800		
251	1.000	1.000						1.600						0.800		
252	1.600	1.600						1.600						0.800		
253	1.000	1.000	1.120					1.600						0.800		
254	1.600	1.600	1.120					1.600						0.800		
255	1.000	1.000		1.120				1.600						0.800		
256	1.600	1.600		1.120				1.600						0.800		
257	1.000	1.000	1.120	1.120				1.600						0.800		
258	1.600	1.600	1.120	1.120				1.600						0.800		
259	1.000	1.000	1.600					0.960						0.800		
260	1.600	1.600	1.600					0.960						0.800		
261	1.000	1.000		1.600				0.960						0.800		
262	1.600	1.600		1.600				0.960						0.800		
263	1.000	1.000	1.120	1.600				0.960						0.800		
264	1.600	1.600	1.120	1.600				0.960						0.800		
265	1.000	1.000	1.600	1.120				0.960						0.800		
266	1.600	1.600	1.600	1.120				0.960						0.800		
267	1.000	1.000							1.600					0.800		
268	1.600	1.600							1.600					0.800		
269	1.000	1.000	1.120						1.600					0.800		
270	1.600	1.600	1.120						1.600					0.800		
271	1.000	1.000		1.120					1.600					0.800		
272	1.600	1.600		1.120					1.600					0.800		
273	1.000	1.000	1.120	1.120					1.600					0.800		



Listado de datos de la obra

2018_10_26_EQUIPAMIENTO

Fecha: 12/11/18

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
274	1.600	1.600	1.120	1.120					1.600					0.800		
275	1.000	1.000	1.600						0.960					0.800		
276	1.600	1.600	1.600						0.960					0.800		
277	1.000	1.000		1.600					0.960					0.800		
278	1.600	1.600		1.600					0.960					0.800		
279	1.000	1.000	1.120	1.600					0.960					0.800		
280	1.600	1.600	1.120	1.600					0.960					0.800		
281	1.000	1.000	1.600	1.120					0.960					0.800		
282	1.600	1.600	1.600	1.120					0.960					0.800		
283	1.000	1.000								1.600				0.800		
284	1.600	1.600								1.600				0.800		
285	1.000	1.000	1.120							1.600				0.800		
286	1.600	1.600	1.120							1.600				0.800		
287	1.000	1.000		1.120						1.600				0.800		
288	1.600	1.600		1.120						1.600				0.800		
289	1.000	1.000	1.120	1.120						1.600				0.800		
290	1.600	1.600	1.120	1.120						1.600				0.800		
291	1.000	1.000	1.600							0.960				0.800		
292	1.600	1.600	1.600							0.960				0.800		
293	1.000	1.000		1.600						0.960				0.800		
294	1.600	1.600		1.600						0.960				0.800		
295	1.000	1.000	1.120	1.600						0.960				0.800		
296	1.600	1.600	1.120	1.600						0.960				0.800		
297	1.000	1.000	1.600	1.120						0.960				0.800		
298	1.600	1.600	1.600	1.120						0.960				0.800		
299	1.000	1.000									1.600			0.800		
300	1.600	1.600									1.600			0.800		
301	1.000	1.000	1.120								1.600			0.800		
302	1.600	1.600	1.120								1.600			0.800		
303	1.000	1.000		1.120							1.600			0.800		
304	1.600	1.600		1.120							1.600			0.800		
305	1.000	1.000	1.120	1.120							1.600			0.800		
306	1.600	1.600	1.120	1.120							1.600			0.800		
307	1.000	1.000	1.600								0.960			0.800		
308	1.600	1.600	1.600								0.960			0.800		
309	1.000	1.000		1.600							0.960			0.800		
310	1.600	1.600		1.600							0.960			0.800		
311	1.000	1.000	1.120	1.600							0.960			0.800		
312	1.600	1.600	1.120	1.600							0.960			0.800		
313	1.000	1.000	1.600	1.120							0.960			0.800		
314	1.600	1.600	1.600	1.120							0.960			0.800		
315	1.000	1.000										1.600		0.800		
316	1.600	1.600										1.600		0.800		
317	1.000	1.000	1.120									1.600		0.800		
318	1.600	1.600	1.120									1.600		0.800		
319	1.000	1.000		1.120								1.600		0.800		
320	1.600	1.600		1.120								1.600		0.800		
321	1.000	1.000	1.120	1.120								1.600		0.800		
322	1.600	1.600	1.120	1.120								1.600		0.800		
323	1.000	1.000	1.600									0.960		0.800		
324	1.600	1.600	1.600									0.960		0.800		
325	1.000	1.000		1.600								0.960		0.800		
326	1.600	1.600		1.600								0.960		0.800		
327	1.000	1.000	1.120	1.600								0.960		0.800		
328	1.600	1.600	1.120	1.600								0.960		0.800		
329	1.000	1.000	1.600	1.120								0.960		0.800		
330	1.600	1.600	1.600	1.120								0.960		0.800		
331	1.000	1.000											1.600	0.800		
332	1.600	1.600											1.600	0.800		
333	1.000	1.000	1.120										1.600	0.800		
334	1.600	1.600	1.120										1.600	0.800		
335	1.000	1.000		1.120									1.600	0.800		
336	1.600	1.600		1.120									1.600	0.800		



Listado de datos de la obra

2018_10_26_EQUIPAMIENTO

Fecha: 12/11/18

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
337	1.000	1.000	1.120	1.120									1.600	0.800		
338	1.600	1.600	1.120	1.120									1.600	0.800		
339	1.000	1.000	1.600										0.960	0.800		
340	1.600	1.600	1.600										0.960	0.800		
341	1.000	1.000		1.600									0.960	0.800		
342	1.600	1.600		1.600									0.960	0.800		
343	1.000	1.000	1.120	1.600									0.960	0.800		
344	1.600	1.600	1.120	1.600									0.960	0.800		
345	1.000	1.000	1.600	1.120									0.960	0.800		
346	1.600	1.600	1.600	1.120									0.960	0.800		
347	1.000	1.000			1.600											
348	1.600	1.600			1.600											
349	1.000	1.000													-0.300	-1.000
350	1.000	1.000	0.300												-0.300	-1.000
351	1.000	1.000		0.600											-0.300	-1.000
352	1.000	1.000	0.300	0.600											-0.300	-1.000
353	1.000	1.000													0.300	-1.000
354	1.000	1.000	0.300												0.300	-1.000
355	1.000	1.000		0.600											0.300	-1.000
356	1.000	1.000	0.300	0.600											0.300	-1.000
357	1.000	1.000													-1.000	-0.300
358	1.000	1.000	0.300												-1.000	-0.300
359	1.000	1.000		0.600											-1.000	-0.300
360	1.000	1.000	0.300	0.600											-1.000	-0.300
361	1.000	1.000													-1.000	0.300
362	1.000	1.000	0.300												-1.000	0.300
363	1.000	1.000		0.600											-1.000	0.300
364	1.000	1.000	0.300	0.600											-1.000	0.300
365	1.000	1.000													0.300	1.000
366	1.000	1.000	0.300												0.300	1.000
367	1.000	1.000		0.600											0.300	1.000
368	1.000	1.000	0.300	0.600											0.300	1.000
369	1.000	1.000													-0.300	1.000
370	1.000	1.000	0.300												-0.300	1.000
371	1.000	1.000		0.600											-0.300	1.000
372	1.000	1.000	0.300	0.600											-0.300	1.000
373	1.000	1.000													1.000	0.300
374	1.000	1.000	0.300												1.000	0.300
375	1.000	1.000		0.600											1.000	0.300
376	1.000	1.000	0.300	0.600											1.000	0.300
377	1.000	1.000													1.000	-0.300
378	1.000	1.000	0.300												1.000	-0.300
379	1.000	1.000		0.600											1.000	-0.300
380	1.000	1.000	0.300	0.600											1.000	-0.300

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
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												
5	1.000	1.000				1.000										
6	1.000	1.000	1.000			1.000										
7	1.000	1.000		1.000		1.000										
8	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000										
9	1.000	1.000					1.000									
10	1.000	1.000	1.000				1.000									
11	1.000	1.000		1.000			1.000									



Listado de datos de la obra

2018_10_26_EQUIPAMIENTO

Fecha: 12/11/18

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
12	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000									
13	1.000	1.000						1.000								
14	1.000	1.000	1.000					1.000								
15	1.000	1.000		1.000				1.000								
16	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000								
17	1.000	1.000							1.000							
18	1.000	1.000	1.000						1.000							
19	1.000	1.000		1.000					1.000							
20	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000							
21	1.000	1.000								1.000						
22	1.000	1.000	1.000							1.000						
23	1.000	1.000		1.000						1.000						
24	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000						
25	1.000	1.000									1.000					
26	1.000	1.000	1.000								1.000					
27	1.000	1.000		1.000							1.000					
28	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000					
29	1.000	1.000										1.000				
30	1.000	1.000	1.000									1.000				
31	1.000	1.000		1.000								1.000				
32	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000				
33	1.000	1.000											1.000			
34	1.000	1.000	1.000										1.000			
35	1.000	1.000		1.000									1.000			
36	1.000	1.000	1.000	1.000									1.000			
37	1.000	1.000												1.000		
38	1.000	1.000	1.000											1.000		
39	1.000	1.000		1.000										1.000		
40	1.000	1.000	1.000	1.000										1.000		
41	1.000	1.000					1.000							1.000		
42	1.000	1.000	1.000				1.000							1.000		
43	1.000	1.000		1.000			1.000							1.000		
44	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000							1.000		
45	1.000	1.000					1.000							1.000		
46	1.000	1.000	1.000				1.000							1.000		
47	1.000	1.000		1.000			1.000							1.000		
48	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000							1.000		
49	1.000	1.000						1.000						1.000		
50	1.000	1.000	1.000					1.000						1.000		
51	1.000	1.000		1.000				1.000						1.000		
52	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000						1.000		
53	1.000	1.000							1.000					1.000		
54	1.000	1.000	1.000						1.000					1.000		
55	1.000	1.000		1.000					1.000					1.000		
56	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000					1.000		
57	1.000	1.000								1.000				1.000		
58	1.000	1.000	1.000							1.000				1.000		
59	1.000	1.000		1.000						1.000				1.000		
60	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000				1.000		
61	1.000	1.000									1.000			1.000		
62	1.000	1.000	1.000								1.000			1.000		
63	1.000	1.000		1.000							1.000			1.000		
64	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000			1.000		
65	1.000	1.000										1.000		1.000		
66	1.000	1.000	1.000									1.000		1.000		
67	1.000	1.000		1.000								1.000		1.000		
68	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000		1.000		
69	1.000	1.000											1.000	1.000		
70	1.000	1.000	1.000										1.000	1.000		
71	1.000	1.000		1.000									1.000	1.000		
72	1.000	1.000	1.000	1.000									1.000	1.000		
73	1.000	1.000			1.000											
74	1.000	1.000			1.000	1.000										



Listado de datos de la obra

2018_10_26_EQUIPAMIENTO

Fecha: 12/11/18

Comb.	PP	CM	Qa (A)	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	N 1	SX	SY
75	1.000	1.000			1.000		1.000									
76	1.000	1.000			1.000			1.000								
77	1.000	1.000			1.000				1.000							
78	1.000	1.000			1.000					1.000						
79	1.000	1.000			1.000						1.000					
80	1.000	1.000			1.000							1.000				
81	1.000	1.000			1.000								1.000			
82	1.000	1.000			1.000									1.000		
83	1.000	1.000			1.000	1.000								1.000		
84	1.000	1.000			1.000		1.000							1.000		
85	1.000	1.000			1.000			1.000						1.000		
86	1.000	1.000			1.000				1.000					1.000		
87	1.000	1.000			1.000					1.000				1.000		
88	1.000	1.000			1.000						1.000			1.000		
89	1.000	1.000			1.000							1.000		1.000		
90	1.000	1.000			1.000								1.000	1.000		
91	1.000	1.000													-1.000	
92	1.000	1.000	1.000												-1.000	
93	1.000	1.000		1.000											-1.000	
94	1.000	1.000	1.000	1.000											-1.000	
95	1.000	1.000													1.000	
96	1.000	1.000	1.000												1.000	
97	1.000	1.000		1.000											1.000	
98	1.000	1.000	1.000	1.000											1.000	
99	1.000	1.000														-1.000
100	1.000	1.000	1.000													-1.000
101	1.000	1.000		1.000												-1.000
102	1.000	1.000	1.000	1.000												-1.000
103	1.000	1.000														1.000
104	1.000	1.000	1.000													1.000
105	1.000	1.000		1.000												1.000
106	1.000	1.000	1.000	1.000												1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
7	04_muros	7	04_muros	0.40	7.30
6	04_losas	6	04_losas	0.40	6.90
5	03_muros	5	03_muros	0.40	6.50
4	03_losas	4	03_losas	0.75	6.10
3	02_muros	3	02_muros	0.40	5.35
2	02_losas	2	02_losas	1.15	4.95
1	01_losas	1	01_losas	3.80	3.80
0	Cimentación				0.00

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Muros

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

Datos geométricos del muro



Listado de datos de la obra

2018_10_26_EQUIPAMIENTO

Fecha: 12/11/18

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-3	(11.22, 23.09)	(14.60, 23.09)	3 2 1	0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25
M2	Muro de hormigón armado	0-3	(14.60, 21.61)	(14.60, 23.09)	3 2 1	0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25
M4	Muro de hormigón armado	0-3	(14.60, 17.84)	(14.60, 20.72)	3 2 1	0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25
M5	Muro de hormigón armado	0-3	(12.22, 17.84)	(14.60, 17.84)	3 2 1	0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25
M6	Muro de hormigón armado	0-3	(14.60, 20.72)	(14.60, 21.61)	3 2 1	0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25
M8	Muro de hormigón armado	0-3	(16.85, 17.70)	(16.85, 20.75)	3 2 1	0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25
M9	Muro de hormigón armado	0-3	(16.85, 21.57)	(16.85, 22.59)	3 2 1	0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25
M10	Muro de hormigón armado	0-3	(16.85, 22.59)	(23.60, 22.59)	3 2 1	0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25
M11	Muro de hormigón armado	0-3	(23.60, 21.18)	(23.60, 22.59)	3 2 1	0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25
M12	Muro de hormigón armado	0-3	(23.60, 16.69)	(23.60, 20.42)	3 2 1	0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25
M7	Muro de hormigón armado	0-3	(16.85, 20.75)	(16.85, 21.57)	3 2 1	0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25
M13	Muro de hormigón armado	0-3	(23.60, 20.42)	(23.60, 21.18)	3 2 1	0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25
M14	Muro de hormigón armado	0-3	(10.10, 15.79)	(13.73, 15.79)	3 2 1	0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25
M15	Muro de hormigón armado	0-3	(10.10, 10.79)	(10.10, 15.79)	3 2 1	0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25
M16	Muro de hormigón armado	0-3	(10.10, 10.79)	(13.71, 10.79)	3 2 1	0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25
M17	Muro de hormigón armado	0-5	(16.72, 15.79)	(18.60, 15.79)	5 4 3 2 1	0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25



Listado de datos de la obra

2018_10_26_EQUIPAMIENTO

Fecha: 12/11/18

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M18	Muro de hormigón armado	0-5	(18.60, 10.04)	(18.60, 15.79)	5	0.125+0.125=0.25
					4	0.125+0.125=0.25
					3	0.125+0.125=0.25
					2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25
M19	Muro de hormigón armado	0-5	(16.85, 10.04)	(18.60, 10.04)	5	0.125+0.125=0.25
					4	0.125+0.125=0.25
					3	0.125+0.125=0.25
					2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25
M20	Muro de hormigón armado	0-5	(16.85, 10.04)	(16.85, 10.95)	5	0.125+0.125=0.25
					4	0.125+0.125=0.25
					3	0.125+0.125=0.25
					2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25
M21	Muro de hormigón armado	0-5	(23.60, 10.89)	(26.00, 10.89)	5	0.125+0.125=0.25
					4	0.125+0.125=0.25
					3	0.125+0.125=0.25
					2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25
M23	Muro de hormigón armado	0-5	(23.60, 5.64)	(26.98, 5.64)	5	0.125+0.125=0.25
					4	0.125+0.125=0.25
					3	0.125+0.125=0.25
					2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25
M24	Muro de hormigón armado	0-5	(23.60, 8.25)	(23.60, 10.89)	5	0.125+0.125=0.25
					4	0.125+0.125=0.25
					3	0.125+0.125=0.25
					2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25
M25	Muro de hormigón armado	0-5	(23.60, 5.64)	(23.60, 7.43)	5	0.125+0.125=0.25
					4	0.125+0.125=0.25
					3	0.125+0.125=0.25
					2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25
M26	Muro de hormigón armado	0-7	(31.10, 16.71)	(31.10, 17.59)	7	0.125+0.125=0.25
					6	0.125+0.125=0.25
					5	0.125+0.125=0.25
					4	0.125+0.125=0.25
					3	0.125+0.125=0.25
					2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25
M27	Muro de hormigón armado	0-7	(31.10, 17.59)	(33.85, 17.59)	7	0.125+0.125=0.25
					6	0.125+0.125=0.25
					5	0.125+0.125=0.25
					4	0.125+0.125=0.25
					3	0.125+0.125=0.25
					2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25



Listado de datos de la obra

2018_10_26_EQUIPAMIENTO

Fecha: 12/11/18

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones	
			Inicial	Final		Izquierda+Derecha=Total	
M28	Muro de hormigón armado	0-7	(33.85, 10.89)	(33.85, 17.59)	7	0.125+0.125=0.25	
						6	0.125+0.125=0.25
						5	0.125+0.125=0.25
						4	0.125+0.125=0.25
						3	0.125+0.125=0.25
						2	0.125+0.125=0.25
						1	0.125+0.125=0.25
M29	Muro de hormigón armado	0-7	(30.96, 10.89)	(33.85, 10.89)	7	0.125+0.125=0.25	
						6	0.125+0.125=0.25
						5	0.125+0.125=0.25
						4	0.125+0.125=0.25
						3	0.125+0.125=0.25
						2	0.125+0.125=0.25
						1	0.125+0.125=0.25
M32	Muro de hormigón armado	0-5	(23.60, 7.43)	(23.60, 8.25)	5	0.125+0.125=0.25	
						4	0.125+0.125=0.25
						3	0.125+0.125=0.25
						2	0.125+0.125=0.25
						1	0.125+0.125=0.25

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro
M1	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M2	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M4	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M5	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M6	Zapata corrida: 0.750 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.00 canto:0.60
M8	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M9	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M10	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M11	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M12	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M7	Zapata corrida: 0.750 x 0.600 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.50 canto:0.60
M13	Zapata corrida: 0.750 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.00 canto:0.60
M14	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M15	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M16	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60



Listado de datos de la obra

2018_10_26_EQUIPAMIENTO

Fecha: 12/11/18

Referencia	Zapata del muro
M17	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M18	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M19	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M20	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M21	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M23	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M24	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M25	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M26	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M27	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M28	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M29	Zapata corrida: 1.250 x 0.600 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.60
M32	Zapata corrida: 0.750 x 0.600 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.50 canto:0.60

9.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 2.04 kp/cm²

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.06 kp/cm²

10.- MATERIALES UTILIZADOS

10.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (kp/cm ²)	γ_c	Naturaleza	Árido Tamaño máximo (mm)	E_c (kp/cm ²)
Todos	HA-25	255	1.30 a 1.50	Cuarcita	15	277920

10.2.- Aceros por elemento y posición

10.2.1.- Aceros en barras



Listado de datos de la obra

2018_10_26_EQUIPAMIENTO

Fecha: 12/11/18

Elemento	Acero	f_{yk} (kp/cm ²)	γ_s
Todos	B 500 S	5097	1.00 a 1.15

10.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673



Listado de datos de la obra

2018_10_26_EQUIPAMIENTO

Fecha: 12/11/18

5. PLIEGO DE CONDICIONES

1. Pliego de prescripciones técnicas generales

1.1. Disposiciones generales

Definición y alcance del pliego:

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

Documentos que definen las obras:

El presente Pliego, conjuntamente con los Planos, la Memoria, los distintos anexos y las Mediciones y Presupuesto, forma parte del Proyecto de Ejecución que servirá de base para la ejecución de las obras.

El Pliego de Condiciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los Planos junto con la Memoria, los anexos, las Mediciones y el Presupuesto, constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

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

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

1.2. Disposiciones facultativas y económicas

1.2.1. Delimitación general de funciones técnicas

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

- a) Verificar el replanteo y comprobar la adecuación de la cimentación y de las estructuras proyectadas a las características geotécnicas del suelo.
- b) Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- c) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

- d) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra (junto con el aparejador o arquitecto técnico director de ejecución de obra), así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- e) Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- f) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- g) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- e) Asesorar a la Propiedad en el acto de la recepción de la obra.

El director de ejecución de la obra:

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

- a) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- b) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al arquitecto director de obra.
- c) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- d) Consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.
- e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra (este último junto con el arquitecto director de obra), así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- f) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

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

El constructor. Corresponde al Constructor:

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

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

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

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

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

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

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

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

i) Suscribir con la Propiedad y demás intervinientes el acta de recepción.

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

1.2.2. Obligaciones y derechos del constructor o contratista

Observancia de estas condiciones:

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

- Normativa vigente
El Contratista se sujetará a las leyes, reglamentos, ordenanzas y normativa vigentes, así como a las que se dicten antes y durante la ejecución de las obras.
- Verificación de los documentos del proyecto
Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario solicitará las aclaraciones pertinentes.
- Plan de seguridad y salud
El Constructor, a la vista del Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Coordinador en obra de Seguridad y Salud.
- Oficina en la obra
El Constructor habilitará en la obra una oficina que dispondrá de una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos y estará convenientemente acondicionada para que en ella pueda trabajar la Dirección Facultativa con normalidad a cualquier hora de la jornada. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:
 - El Proyecto de ejecución completo visado por el colegio profesional o con la aprobación administrativa preceptivos, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
 - La Licencia de Obras.
 - El Libro de Órdenes y Asistencias.
 - El Plan de Seguridad y Salud.
 - El Libro de Incidencias.
 - La normativa sobre prevención de riesgos laborales.
 - La documentación de los seguros
- Representación del constructor:
El constructor viene obligado a comunicar a la Dirección Facultativa la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.
Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en la Ley de Ordenación de la Edificación. Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose a la planificación económica prevista en el Proyecto.
El incumplimiento de estas obligaciones o, en general, la falta de calificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

- Presencia del constructor en la obra:
El Jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección Facultativa, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrando los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.
- Dudas de interpretación:
Todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del Proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por la Dirección Facultativa.
- Datos a tener en cuenta por el constructor:
Las especificaciones no descritas en el presente Pliego con relación al Proyecto y que figuren en el resto de la documentación que completa el Proyecto: Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto, deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del Presupuesto por parte del Contratista que realice las obras, así como el grado de calidad de las mismas.
- Conceptos no reflejados en parte de la documentación:
En la circunstancia de que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los planos del Proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la Dirección Facultativa; recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos será decidida igualmente por la Dirección Facultativa.
- Trabajos no estipulados expresamente:
Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la Dirección Facultativa dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.
- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto:
Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba, tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del arquitecto. Cualquier reclamación que, en contra de las disposiciones tomadas por éstos, crea oportuno hacer el

Constructor habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

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

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

- **Libro de órdenes y asistencias:**
Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará mientras dure la misma, el Libro de Órdenes, y Asistencias, en el que se reflejarán las visitas realizadas por la Dirección Facultativa, incidencias surgidas y en general todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstos para la realización del Proyecto.

El Arquitecto director de la obra, el Aparejador o Arquitecto Técnico y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones y de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación en el proyecto, así como de las órdenes que se necesite dar al Contratista respecto de la ejecución de las obras, las cuales serán de su obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el Libro de Órdenes, harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato; sin embargo, cuando el Contratista no estuviese conforme podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. Efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha circunstancia se reflejará de igual forma en el Libro de Órdenes.

- Recusación por el constructor de la dirección facultativa:
El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, aparejadores, o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones. Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo correspondiente (que figura anteriormente) del presente Pliego, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.
- Faltas del personal:
El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.
- Subcontrataciones por parte del constructor:
El Constructor podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros Contratistas e industriales, con sujeción a lo dispuesto por la legislación sobre esta materia y, en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares, todo ello sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.
- Desperfectos a colindantes:
Si el Constructor causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta, dejándolas en el estado que las encontró al comienzo de la obra.

1.2.3. Recepción de obras

- Recepción de la obra:
Para la recepción de la obra se estará en todo a lo estipulado al respecto en el artículo 6 de la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre). Se cumplimentará con lo definido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.
- Plazo de garantía:
El plazo de las garantías establecidas por la Ley de Ordenación de la Edificación comenzará a contarse a partir de la fecha consignada en el Acta de Recepción de la obra o cuando se entienda ésta tácitamente producida (Art. 6 de la LOE). Se cumplimentará con lo definido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.
- Autorizaciones de uso:
Al realizarse la recepción de las obras deberá presentar el Constructor las pertinentes autorizaciones de los organismos oficiales para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran.

Los gastos de todo tipo que dichas autorizaciones originen, así como los derivados de arbitrios, licencias, vallas, alumbrado, multas, etc., que se ocasionen en las obras desde su inicio hasta su total extinción serán de cuenta del Constructor.

- Planos de las instalaciones

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

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

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

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

1.2.4. De los trabajos, materiales y los medios auxiliares

- Caminos y accesos:

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

- Replanteo:

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

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

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo estipulado, desarrollándose en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido. Obligatoria y por escrito, deberá el Contratista contar con la autorización expresa del Arquitecto y dar cuenta al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con cinco días de antelación.

- Orden de los trabajos:
En general la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.
- Facilidades para subcontratistas:
De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Constructor deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio se estará a lo establecido en la legislación relativa a la subcontratación y en último caso a lo que resuelva la Dirección Facultativa.
- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor:
Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.
- Obras de carácter urgente:
El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección Facultativa de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier otra obra de carácter urgente.
- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra:
El Constructor no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiera proporcionado.
- Condiciones generales de ejecución de los trabajos:
Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en artículos precedentes.
- Obras ocultas:
De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose uno al Arquitecto; otro al Aparejador o Arquitecto Técnico; y el tercero al Constructor, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

- Trabajos defectuosos:

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

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

- Accidentes:

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

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

- Vicios ocultos:

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

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

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

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

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

- Reconocimiento de los materiales por la dirección facultativa:
Los materiales serán reconocidos, antes de su puesta en obra, por la Dirección Facultativa sin cuya aprobación no podrán emplearse en la citada obra; para lo cual el Contratista proporcionará al menos dos muestras de cada material, para su examen, a la Dirección Facultativa, quien se reserva el derecho de rechazar aquellos que, a su juicio, no resulten aptos. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptados, serán guardados juntamente con los certificados de los análisis, para su posterior comparación y contraste.
- Ensayos y análisis:
Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuados los ensayos, pruebas, análisis y extracción de muestras de obra realizada que permitan comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este Pliego.

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

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

- Materiales no utilizables:
Se estará en todo a lo dispuesto en la legislación vigente sobre gestión de los residuos de obra.
- Materiales y aparatos defectuosos:
Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o se demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias propias o del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

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

- Limpieza de las obras:
Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones

provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

- Obras sin prescripciones:

En la ejecución de los trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, 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.

1.2.5. Mediciones y valoraciones

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

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

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

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

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

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

a reclamación alguna, si por el contrario el número de unidades fuera inferior se descontará del presupuesto.

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

En el precio unitario aludido en el artículo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos que graven los materiales, ya sea por el Estado, Comunidad Autónoma, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras; de igual forma se consideran incluidas toda clase de cargas sociales.

También serán de cuenta del Contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que esté dotado el inmueble.

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

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

1.2.6. Condiciones de índole legal

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.

Contrato:

La ejecución de las obras se contrata por unidades de obra, ejecutadas con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas.

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.

Zaragoza, Noviembre de 2018

El técnico autor del proyecto: Daniel Herrera Russert

2. Pliego de prescripciones técnicas particulares

2.1. Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el Artíc. 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las Características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus cualidades 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. Hormigón

Hormigón estructural

2.1.1. 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. 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).

2.1.3. 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.

2.1.4. 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 hormigone 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.

2.2. Aceros para hormigón armado

Aceros corrugados

2.2.1. Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.2.2. 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 de este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

2.2.3. 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.

2.2.4. 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

2.2.5. Condiciones de suministro

Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.2.6. 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).

2.2.7. 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.

2.3. Morteros

Morteros hechos en obra

2.3.1. 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.

2.3.2. 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.

2.3.3. 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.

2.3.4. 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.

Morteros para revoco y enlucido

2.3.5. 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.

2.3.6. 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.

2.3.7. 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.

2.3.8. 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.

2.4. Conglomerantes

Cemento

2.4.1. 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.

2.4.2. 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).

2.4.3. 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.

2.4.4. 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.

2.5. Aislantes e impermeabilizantes

Aislantes conformados en planchas rígidas

2.5.1. 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.

2.5.2. 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.

2.5.3. 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.

2.5.4. 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

2.5.5. 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.

2.5.6. 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.

2.5.7. 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.

2.5.8. 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

2.5.9. 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.

2.5.10. 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.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.5.11. 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.

3.0. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidad de obra

Movimientos 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 iniciar.

- 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.

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 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.

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.

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.

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-25/P/20/I fabricado en central y vertido con cubilote en excavación previa, con una cuantía aproximada de acero UNEEN 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.

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.

Estructura

Unidad de obra: Armado, encofrado y hormigonado de muros de hormigón armado.

Características técnicas:

Hormigón armado HA-25N/mm², consistencia plástica, T_{máx.} 20 mm. Para ambiente normal, elaborado en central, en muro de 25 cm. de espesor y altura inferior a 6 metros, incluso armadura (60kg/m³), encofrado y desencofrado con paneles fenólicos 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.

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.

6. MEDICIONES

MEDICIONES EN VIVIENDA TIPO

CAPÍTULO 02: ACTUACIONES PREVIAS

E02CM030 | LIMPIEZA, TALA Y RETIR. ÁRBOLES

Desbroce y limpieza superficial del terreno, por medios mecánicos, con tala y retirada de árboles y arbustos, arrancado de tocones, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.

m² limpieza

Elementos	Long m	Anchura m	Altura m	Sup m ²	Parciales m ²
Edificio preexistente				100	100
TOTAL					100

E02CM050 | EXC.VAC.ROCA BLAN.C/MART.ROMP

Excavación a cielo abierto, en terrenos de roca blanda o disgregada, con martillo rompedor, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

m³ excavación zapatas

Elementos	Long m	Anchura m	Altura m	Sup m ²	Parciales m ³
M1-M2-M3			0.6	14.11	8.47
M4-M5-M6			0.6	13.96	8.38
M7-M8-M9			0.6	13.16	7.90
M10-M11-M12-M13			0.6	5.775	3.47
TOTAL					28.20

CAPÍTULO 04: CIMENTACIONES

E04CA025 | ZAPATAS CORRIDAS HA-25

Hormigón armado HA-25 N/mm²., consistencia plástica, T_{máx.}40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ y EHE.

m³ zapatas corridas HA

Elementos	Long m	Anchura m	Altura m	Sup m ²	Parciales m ³
M1-M2-M3			0.6	14.11	8.47
M4-M5-M6			0.6	13.96	8.38
M7-M8-M9			0.6	13.16	7.90
M10-M11-M12-M13			0.6	5.775	3.47
TOTAL					28.20

E04CE020 | ENCOFRADO DE ZAPATAS

Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas. Según NTE-EME.

m² encofrado zapatas

Elementos	Long m	Anchura m	Altura m	Sup m ²	Parciales m ²
M1-M2-M3	11.29		0.6		13.55
M4-M5-M6	11.98		0.6		14.38
M7-M8-M9	11.19		0.6		13.43
M10-M11-M12-M13	5.7		0.6		6.84
TOTAL					48.19

CAPÍTULO 05: ESTRUCTURA

E04MA020 | MUROS HA-25

Hormigón armado HA-25N/mm², consistencia plástica, T_{máx.} 20 mm. para ambiente normal, elaborado en central, en muro de 25 cm. de espesor, incluso armadura (60 kg/m³), encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a dos caras, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, EME y EHE

m³ muro resistente HA

Elementos	Long m	Anchura m	Altura m	Sup m ²	Parciales m ³
M1-M2-M3	11.29	0.25	3.65		10.30
M4-M5-M6	11.98	0.25	5.95		17.82
M7-M8-M9	11.19	0.25	3.65		10.21
M10-M11-M12-M13	5.7	0.25	7.5		10.69
TOTAL					49.02

E05HLA010 | LOSAS HA-25

Hormigón armado HA-25 N/mm², T_{máx.} 20 mm., consistencia plástica, elaborado en central, en losas planas, i/p.p. de armadura (85 kg/m³) y encofrado de madera, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EME, EHL y EHE.

m³ losas macizas HA

Elementos	Long m	Anchura m	Altura m	Sup m ²	Parciales m ³
Losa 1 (cocina)			0.25	21.36	5.34
Losa 2 (dormitorio)			0.25	14.24	3.56
Losa 3 (baño)			0.25	9.44	2.36

Losa 4 (estar)	0.25	51.64	12.91
TOTAL			24.17

E05HLA070 | VIGAS HA-25

Hormigón armado HA-25 N/mm²., Tmáx.20 mm., consistencia plástica, elaborado en central, en zunchos, i/p.p. de armadura (70 kg/m³.) y encofrado de madera, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EME.

m³ vigas HA

Elementos	Long m	Anchura m	Altura m	Sup m ²	Parciales m ³
Viga 1	3.25	0.25	0.6		0.49
Viga 2	3.04	0.25	0.65		0.49
Viga 3	2.5	0.25	0.65		0.41
Viga 4	2	0.2	0.6		0.24
Viga 5	1.56	0.2	0.6		0.19
Viga 6	3.82	0.25	0.6		0.57
Viga 7	4.5	0.2	0.6		0.54
Viga 8	2.64	0.25	0.6		0.40
Viga 9	4.1	0.2	0.6		0.49
Viga 10	1.6	0.2	0.6		0.19
Viga 11	2.95	0.2	0.6		0.35
Viga 12	3.07	0.2	0.6		0.37
Viga 13	2.36	0.2	0.6		0.28
Viga 14	1.60	0.25	0.6		0.24
Viga 15	4.50	0.2	0.6		0.54
Zunchos en muro	13.92	0.25	0.25		0.87
TOTAL					6.66

E05HRB130 | FORJADO SANITARIO 40+5

Solera ventilada de hormigón armado de 40+4 cm de canto, sobre encofrado perdido de módulos de polipropileno reciclado, realizada con hormigón HA-25/B/12/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados en capa de compresión de 4 cm de espesor; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante; apoyado todo ello sobre base de hormigón de limpieza. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la capa de hormigón de limpieza.

m² forjado sanitario

Elementos	Long m	Anchura m	Altura m	Sup m ²	Parciales m ²
Forjado sanitario vivienda				88.88	88.88
TOTAL					88.88

CAPÍTULO 09: CUBIERTAS

E09NNE030 | CUB.ECOLÓGIC.VICOM-ZINCO FLORADRAIN FD25

Cubierta transitable o no transitable, plana o con pendiente máxima de 2%, compuesta por una capa separadora de fieltro sintético de poliéster Vicomtex 300 gr.; lámina de PVC de 1,2 mm. de espesor Impertop AZS 2002, armada con material de fibra de vidrio y absoluta estabilidad dimensional, resistente a raíces y microorganismos; lámina para acumulación de agua y nutrientes ZinCo SSM 45; placa drenante y de retención de agua ZinCo Floradrain FD 25; lámina filtrante ZinCo SF; sustrato ZinCo de elevada porosidad estable no inflamable y alta capacidad drenante con producto reciclado Zincolit; plantas tapizantes tipo Sedum o similar con una densidad de 15 unidades por metro cuadrado.

m² cubierta vegetal ZINCO

Elementos	Long m	Anchura m	Altura m	Sup m ²	Parciales m ²
Cubierta 1 (cocina)				20.6	20.60
Cubierta 2 (dormitorio)				13.48	13.48
Cubierta 3 (baño)				9.12	9.12
Cubierta 4 (estar)				43.6	43.60
TOTAL					86.80

CAPÍTULO 11: PAVIMENTOS

E11CCT040 | PAVIMENTO CONTINUO DE MICROCEMENTO

Pavimento continuo liso de 3 mm de espesor, realizado sobre superficie absorbente (no incluida en este precio), mediante la aplicación sucesiva de: capa de imprimación tapaporos y puente de adherencia, malla de fibra de vidrio, dos capas de microcemento base en polvo, dos capas de microcemento fino en polvo, pigmento color gris y acabado mediante imprimación tapaporos y dos capas desellador acabado brillo.

m² solado Microcemento

Elementos	Long m	Anchura m	Altura m	Sup m ²	Parciales m ²
Superficie solado				88.88	88.88
TOTAL					88.88

MEDICIONES EN EQUIPAMIENTO TIPO

CAPÍTULO 02: ACTUACIONES PREVIAS

E02CM030 | LIMPIEZA, TALA Y RETIR. ÁRBOLES

Desbroce y limpieza superficial del terreno, por medios mecánicos, con tala y retirada de árboles y arbustos, arrancado de tocones, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.

m² limpieza

Elementos	Long m	Anchura m	Altura m	Sup m ²	Parciales m ²
Edificio preexistente				395	395
TOTAL					395

E02CM050 | EXC.VAC.ROCA BLAN.C/MART.ROMP

Excavación a cielo abierto, en terrenos de roca blanda o disgregada, con martillo rompedor, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

m³ excavación zapatas

Elementos	Long m	Anchura m	Altura m	Sup m ²	Parciales m ³
M1-M2-M3			0.6	13.28	7.97
M4-M5-M6			0.6	21	12.6
M7-M8-M9			0.6	15.3	9.18
M10-M11-M12-M13			0.6	12.8	7.68
M14-M15-M16-M17			0.6	16.56	9.94
M8-M19-M20			0.6	13.19	7.91
TOTAL					55.28

CAPÍTULO 04: CIMENTACIONES

E04CA025 | ZAPATAS CORRIDAS HA-25

Hormigón armado HA-25 N/mm²., consistencia plástica, T_{máx.}40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ y EHE.

m³ excavación zapatas

Elementos	Long m	Anchura m	Altura m	Sup m ²	Parciales m ³
M1-M2-M3			0.6	13.28	7.97
M4-M5-M6			0.6	21	12.6
M7-M8-M9			0.6	15.3	9.18

M10-M11-M12-M13	0.6	12.8	7.68
M14-M15-M16-M17	0.6	16.56	9.94
M8-M19-M20	0.6	13.19	7.91
TOTAL			55.28

E04CE020 | ENCOFRADO DE ZAPATAS

Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas. Según NTE-EME.

m² encofrado zapatas

Elementos	Long m	Anchura m	Altura m	Sup m ²	Parciales m ²
M1-M2-M3	11.02		0.6		13.22
M4-M5-M6	17.53		0.6		21.04
M7-M8-M9	12.24		0.6		14.69
M10-M11-M12-M13	10.25		0.6		12.30
M14-M15-M16-M17	19.05		0.6		22.86
M8-M19-M20	10.93		0.6		13.12
TOTAL					97.22

CAPÍTULO 05: ESTRUCTURA

E04MA020 | MUROS HA-25

Hormigón armado HA-25N/mm², consistencia plástica, T_{máx.} 20 mm. para ambiente normal, elaborado en central, en muro de 25 cm. de espesor, incluso armadura (60 kg/m³), encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a dos caras, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, EME y EHE

m³ muro resistente HA

Elementos	Long m	Anchura m	Altura m	Sup m ²	Parciales m ³
M1-M2-M3	11.02	0.25	5.35		11.02
M4-M5-M6	17.53	0.25	5.35		17.53
M7-M8-M9	12.24	0.25	5.35		12.24
M10-M11-M12-M13	10.25	0.25	6.50		10.25
M14-M15-M16-M17	19.05	0.25	7.30		19.05
M8-M19-M20	10.93	0.25	6.50		10.93
TOTAL					81.02

E05HLA010 | LOSAS HA-25

Hormigón armado HA-25 N/mm²., T_{máx.}20 mm., consistencia plástica, elaborado en central, en losas planas, i/p.p. de armadura (85 kg/m³) y encofrado de madera, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EME, EHL y EHE.

m³ losas macizas HA

Elementos	Long m	Anchura m	Altura m	Sup m ²	Parciales m ³
Losa 1 (circulaciones)			0.25	50.2	12.55
Losa 2 (acceso norte)			0.25	10.79	2.6975
Losa 3 (aula 1)			0.25	15.39	3.8475
Losa 4 (servicios – sala actos)			0.25	107.86	26.965
Losa 5 (aula 2)			0.25	9.4	2.35
Losa 6 (volumen sala actos)			0.25	17.78	4.445
Losa 7 (acceso sur)			0.25	10.94	2.735
TOTAL					55.59

E05HLA070 | VIGAS HA-25

Hormigón armado HA-25 N/mm²., T_{máx.}20 mm., consistencia plástica, elaborado en central, en zunchos, i/p.p. de armadura (70 kg/m³) y encofrado de madera, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EME.

m³ vigas HA

Elementos	Long m	Anchura m	Altura m	Sup m ²	Parciales m ³
Viga 1	6.03	0.25	0.6		0.90
Viga 2	3.52	0.25	0.6		0.53
Viga 3	2.85	0.25	0.6		0.43
Viga 4	4.23	0.25	0.6		0.63
Viga 5	5.25	0.25	0.6		0.79
Viga 6	3.69	0.25	0.6		0.55
Viga 7	5.25	0.25	0.6		0.79
Viga 8	2.78	0.25	0.6		0.42
Viga 9	1.83	0.2	0.6		0.22
Viga 10	3.77	0.2	0.6		0.45
Viga 11	4.57	0.2	0.6		0.55
Viga 12	7.75	0.25	0.6		1.16
Viga 13	5.25	0.25	0.6		0.79
Viga 14	5.57	0.25	0.6		0.84
Viga 15	3.03	0.2	0.6		0.36
Viga 16	3.15	0.25	0.6		0.47
Viga 17	2.95	0.25	0.6		0.44
Viga 18	6.45	0.25	0.6		0.97
Viga 19	6.45	0.25	0.6		0.97
Viga 20	3.15	0.25	0.6		0.47
Viga 21	2.16	0.2	0.6		0.26

Zunchos en muro	21.5	0.25	0.25	1.34
TOTAL				14.33

E05HRB130 | FORJADO SANITARIO 40+5

Solera ventilada de hormigón armado de 40+4 cm de canto, sobre encofrado perdido de módulos de polipropileno reciclado, realizada con hormigón HA-25/B/12/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados en capa de compresión de 4 cm de espesor; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante; apoyado todo ello sobre base de hormigón de limpieza. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la capa de hormigón de limpieza.

m² forjado sanitario

Elementos	Long m	Anchura m	Altura m	Sup m ²	Parciales m ²
Forjado sanitario vivienda				207.8	207.8
TOTAL					207.8

CAPÍTULO 09: CUBIERTAS

E09NNE030 | CUB.ECOLÓGIC.VICOM-ZINCO FLORADRAIN FD25

Cubierta transitable o no transitable, plana o con pendiente máxima de 2%, compuesta por una capa separadora de fieltro sintético de poliéster Vicomtex 300 gr.; lámina de PVC de 1,2 mm. de espesor Impertop AZS 2002, armada con material de fibra de vidrio y absoluta estabilidad dimensional, resistente a raíces y microorganismos; lámina para acumulación de agua y nutrientes ZinCo SSM 45; placa drenante y de retención de agua ZinCo Floradrain FD 25; lámina filtrante ZinCo SF; sustrato ZinCo de elevada porosidad estable no inflamable y alta capacidad drenante con producto reciclado Zincolit; plantas tapizantes tipo Sedum o similar con una densidad de 15 unidades por metro cuadrado.

m² cubierta vegetal ZINCO

Elementos	Long m	Anchura m	Altura m	Sup m ²	Parciales m ²
Cubierta 1 (circulaciones)				43.20	43.20
Cubierta 2 (acceso norte)				9.96	9.96
Cubierta 3 (aula 1)				14.5	14.5

Cubierta 4 (serv. – s. actos)	101.7	101.7
Cubierta 5 (aula 2)	8.25	8.25
Cubierta 6 (vol. sala actos)	16.13	16.13
Cubierta 7 (acceso sur)	10.38	10.38
TOTAL		204.12

CAPÍTULO 11: PAVIMENTOS

E11CCT040 | PAVIMENTO CONTINUO DE MICROCEMENTO

Pavimento continuo liso de 3 mm de espesor, realizado sobre superficie absorbente (no incluida en este precio), mediante la aplicación sucesiva de: capa de imprimación tapaporos y puente de adherencia, malla de fibra de vidrio, dos capas de microcemento base en polvo, dos capas de microcemento fino en polvo, pigmento color gris y acabado mediante imprimación tapaporos y dos capas desellador acabado brillo.

m² solado Microcemento

Elementos	Long m	Anchura m	Altura m	Sup m ²	Parciales m ²
Superficie solado				207.8	207.8
TOTAL					207.8

7. PRESUPUESTOS VIVIENDA Y EQUIPAMIENTO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

PARTIDAS VIVIENDA TIPO

CAPÍTULO E02 | ACTUACIONES PREVIAS

E02AM030	m²		LIMPIEZA,TALA Y RETIR.ÁRBOLES		
		Desbroce y limpieza superficial del terreno, por medios mecánicos, con tala y retirada de árboles y arbustos, arrancado de tocones, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA070	0.200 h.	Peón ordinario	13.09	2.62	
M05RN030	0.015 h.	Retrocargadora neumáticos 100 CV	39.00	0.59	
M11MM030	0.200 h.	Motosierra gasol.L.=40cm. 1,32 CV	4.09	0.82	
				TOTAL PARTIDA	4.03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS

E02CM050	m³		EXC.VAC.ROCA BLAN.C/MART.ROMP		
		Excavación a cielo abierto, en terrenos de roca blanda o disgregada, con martillo rompedor, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA070	0.150 h.	Peón ordinario	13.09	1.96	
M05RN060	0.300 h.	Retro-pala con martillo rompedor	40.00	12.00	
				TOTAL PARTIDA	13.96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

CAPÍTULO E04 | CIMENTACIONES

E04CA025 m³ ZAPATAS CORRIDAS HA-25

Hormigón armado HA-25 N/mm²., consistencia plástica, Tmáx.40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ y EHE.

E04CM060	1.000 m ³	HORM. HA-25/P/40/I V. MANUAL		95.40	95.40
mt07ame010a	40.000 kg	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN	2.59	103.60	
				TOTAL PARTIDA 199.00	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS

E04CE020 m² ENCOFRADO ZAPATAS

Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas. Según NTE-EME.

mo042	0.300 h.	Oficial 1ª estructurista	18.42	5.53	
mo089	0.300 h.	Ayudante estructurista	17.25	5.18	
P01EM290	0.020 m ³	Madera pino encofrar 26 mm.	214.20	4.28	
P03AA020	0.100 kg	Alambre atar 1,30 mm.	0.95	0.10	
P01UC030	0.050 kg	Puntas 20x100	1.00	0.05	
				TOTAL PARTIDA 15.14	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E05HRB130	m²		FORJADO SANITARIO 40+5		
		Solera ventilada de hormigón armado de 40+4 cm de canto, sobre encofrado perdido de módulos de polipropileno reciclado, realizada con hormigón HA-25/B/12/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados en capa de compresión de 4 cm de espesor; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante; apoyado todo ello sobre base de hormigón de limpieza. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la capa de hormigón			
mo042	0.117 h.	Oficial 1ª estructurista	18.42	2.16	
mo089	0.117 h.	Ayudante estructurista	17.25	2.02	
mo112	0.076 h	Peón especializado construcción.	16.50	1.25	
mq06cor020	0.075 h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9.48	0.71	
mq06vib020	0.082 h	Regla vibrante de 3 m.	4.66	0.38	
mt07aco010c	7.000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corr	0.81	5.67	
mt07aco020o	1.000 u	Separador homologado para malla electrosoldada.	0.08	0.08	
mt07ame010a	1.100 kg	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN	2.59	2.85	
mt07cav010hh	1.050 m2	Encofrado perdido de piezas de polipropileno reciclado, C-40 "CÁ	9.71	10.20	
mt08efa010	0.100 m2	Sistema de encofrado recuperable de tableros de madera para zunc	1.24	0.12	
mt10haf010nca	0.169 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	78.88	13.33	
mt16pea020c	0.084 m2	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, meca	2.01	0.17	
TOTAL PARTIDA					38.94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

CAPÍTULO E09 | CUBIERTAS

E09NNE030 m² CUB.ECOLÓGIC.VICOM-ZINCO FLORADRAIN FD25

Cubierta transitable o no transitable, plana o con pendiente máxima de 2%, compuesta por una capa separadora de fieltro sintético de poliéster Vicomtex 300 gr.; lámina de PVC de 1,2 mm. de espesor Impertop AZS 2002, armada con material de fibra de vidrio y absoluta estabilidad dimensional, resistente a raíces y microorganismos; lámina para acumulación de agua y nutrientes ZinCo SSM 45; placa drenante y de retención de agua ZinCo Floradrain FD 25; lámina filtrante ZinCo SF; sustrato ZinCo de elevada porosidad estable no inflamable y alta capacidad drenante con producto reciclado Zincolit; plantas tapizantes tipo Sedum o similar con una densidad de 15 unidades por metro.

O01OA030	0.500 h.	Oficial primera	15.14	7.57
O01OA050	0.500 h.	Ayudante	13.75	6.88
P06BG350	1.100 m ²	Geotextil poliéster Vicomtex 300 g.	1.40	1.54
P06SL200	1.100 m ²	Lám. Impertop PVC 1,2 mm. AZS 2002	14.82	16.30
P06BG390	1.100 m ²	Lámina retención ZinCo SSM45	3.98	4.38
P06BG420	1.100 m ²	P.drenante ZinCo Floradrain FD25	12.95	14.25
P06BG370	1.100 m ²	Lámina filtrante ZinCo SF	1.49	1.64
P06WW033	0.100 m ³	Sustrato ZinCo-I	101.39	10.14
P06WW080	15.000 ud	Plantas (Sedum)	0.77	11.55

TOTAL PARTIDA 74.25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

CAPÍTULO E11 | PAVIMENTOS

E11CCT040 m² PAVIMENTO CONTINUO DE MICROCEMENTO

Pavimento continuo liso de 3 mm de espesor, realizado sobre superficie absorbente (no incluida en este precio), mediante la aplicación sucesiva de: capa de imprimación tapaporos y puente de adherencia, malla de fibra de vidrio, dos capas de microcemento base en polvo, dos capas de microcemento fino en polvo, pigmento color gris y acabado mediante imprimación tapaporos y dos capas desellador acabado brillo.

mt28mce020a	1.000 m2	Malla de fibra de vidrio plana y flexible, de 1x50 m.	0.93	0.93
mt28mce010b	0.100 l	Imprimación Tapaporos	4.83	0.48
mt28mce030b	2.000 kg	Microcemento base en polvo compuesto de aglomerantes	2.50	5.00
mt28mce030e	1.300 kg	Microcemento fino en polvo compuesto de aglomerantes hidráulicos	3.74	4.86
mt28mce040b0	1.600 u	Dosis de pigmento color gris, para 20 kg de producto.	1.04	1.66
mt08aaa010a	0.634 m3	Agua	1.15	0.73
mt28mce010f	0.110 l	Imprimación tapaporos aplicada para regularizar la porosidad, co	13.19	1.45
mt28mce050a	0.120 l	Sellador acabado brillo, compuesto por una dispersión polimérica	18.33	2.20
mo019	1.264 h	Oficial 1ª construcción.	17.24	21.79
mo111	0.708 h	Peón ordinario construcción.	15.92	11.27

TOTAL PARTIDA 50.37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
RESUMEN DE PRESUPUESTO DE LA VIVIENDA TIPO				EUROS	%
E02		Actuaciones Previas		796.67	1.38
E04		Cimentaciones		6,341.40	6.65
E05		Estructuras		39,626.11	68.69
E09		Cubiertas.....		6,444.90	11.17
E11		Pavimentos.....		4,476.89	7.76
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL				57,685.97	
		13.00 % Gastos generales.....	7,499.18		
		6.00 % Beneficio industrial.....	3,461.16		
SUMA DE G.G. y B.I.				10,960.34	
		16.00 % I.V.A.....		10,983.41	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA				79,629.72	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL				79,629.72	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SETENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Zaragoza, a 21 de noviembre de 2018.

Técnico autor del proyecto: Daniel Herrera Russert

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

PARTIDAS EQUIPAMIENTO TIPO

CAPÍTULO E02 | ACTUACIONES PREVIAS

E02AM030	m²		LIMPIEZA,TALA Y RETIR.ÁRBOLES		
		Desbroce y limpieza superficial del terreno, por medios mecánicos, con tala y retirada de árboles y arbustos, arrancado de tocones, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA070	0.200 h.	Peón ordinario	13.09	2.62	
M05RN030	0.015 h.	Retrocargadora neumáticos 100 CV	39.00	0.59	
M11MM030	0.200 h.	Motosierra gasol.L.=40cm. 1,32 CV	4.09	0.82	
				TOTAL PARTIDA	4.03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS

E02CM050	m³		EXC.VAC.ROCA BLAN.C/MART.ROMP		
		Excavación a cielo abierto, en terrenos de roca blanda o disgregada, con martillo rompedor, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA070	0.150 h.	Peón ordinario	13.09	1.96	
M05RN060	0.300 h.	Retro-pala con martillo rompedor	40.00	12.00	
				TOTAL PARTIDA	13.96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

CAPÍTULO E04 | CIMENTACIONES

E04CA025 m³ ZAPATAS CORRIDAS HA-25

Hormigón armado HA-25 N/mm²., consistencia plástica, Tmáx.40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ y EHE.

E04CM060	1.000 m ³	HORM. HA-25/P/40/I V. MANUAL		95.40	95.40
mt07ame010a	40.000 kg	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN	2.59	103.60	
				TOTAL PARTIDA 199.00	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS

E04CE020 m² ENCOFRADO ZAPATAS

Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 posturas. Según NTE-EME.

mo042	0.300 h.	Oficial 1ª estructurista	18.42	5.53	
mo089	0.300 h.	Ayudante estructurista	17.25	5.18	
P01EM290	0.020 m ³	Madera pino encofrar 26 mm.	214.20	4.28	
P03AA020	0.100 kg	Alambre atar 1,30 mm.	0.95	0.10	
P01UC030	0.050 kg	Puntas 20x100	1.00	0.05	
				TOTAL PARTIDA 15.14	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

CAPÍTULO E05 | ESTRUCTURAS

			MUROS HA-25	
E04MA020	m³			
<p>Hormigón armado HA-25N/mm², consistencia plástica, Tmáx. 20 mm. para ambiente normal, elaborado en central, en muro de 25 cm. de espesor, incluso armadura (60 kg/m³), encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a dos caras, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, EME y EHE</p>				
E04MEM020	8.000 m ²	ENCOF. TABL. AGLOM. MUROS 2CARAS 3,00m.	20.03	160.24
E04MM010	1.050 m ³	HORMIGÓN HA-25/P/20/I V.MAN.	108.36	113.78
mt07ame010a	60.000 kg	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN	2.59	155.40
TOTAL PARTIDA				429.42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

			LOSAS HA-25	
E05HLA010	m³			
<p>Hormigón armado HA-25 N/mm²., Tmáx.20 mm., consistencia plástica, elaborado en central, en losas planas, i/p.p. de armadura (85 kg/m³) y encofrado de madera, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EME, EHL y EHE.</p>				
E05HLM015	1.000 m ³	HORM. P/ARMAR HA-25/P/20 L.PL.	98.53	98.53
E05HLE010	10.000 m ²	ENCOFR. MADERA LOSAS 4 POST.	11.71	117.10
mt07ame010a	85.000 kg	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN	2.59	220.15
TOTAL PARTIDA				435.78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

			VIGAS HA-25	
E05HVA070	m³			
<p>Hormigón armado HA-25 N/mm²., Tmáx.20 mm., consistencia plástica, elaborado en central, en zunchos, i/p.p. de armadura (70 kg/m³.) y encofrado de madera, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EME.</p>				
E05HVM030	1.000 m3	HORM.P/ARMAR HA-25/P/20/I ZUN.	98.53	98.53
E05HVE030	14.500 m2	ENC.ZUNCHOS CON MADERA 4 POS.	28.15	408.18
mt07ame010a	70.000 kg	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN	2.59	181.30
TOTAL PARTIDA				688.01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E05HRB130	m²		FORJADO SANITARIO 45+5		
		Solera ventilada de hormigón armado de 45+4 cm de canto, sobre encofrado perdido de módulos de polipropileno reciclado, realizada con hormigón HA-25/B/12/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados en capa de compresión de 4 cm de espesor; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante; apoyado todo ello sobre base de hormigón de limpieza. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. El precio no incluye la capa de hormigón			
mo042	0.117 h.	Oficial 1ª estructurista	18.42	2.16	
mo089	0.117 h.	Ayudante estructurista	17.25	2.02	
mo112	0.076 h	Peón especializado construcción.	16.50	1.25	
mq06cor020	0.075 h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9.48	0.71	
mq06vib020	0.082 h	Regla vibrante de 3 m.	4.66	0.38	
mt07aco010c	7.000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corr	0.81	5.67	
mt07aco020o	1.000 u	Separador homologado para malla electrosoldada.	0.08	0.08	
mt07ame010a	1.100 kg	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN	2.59	2.85	
mt07cav010hh	1.050 m2	Encofrado perdido de piezas de polipropileno reciclado, C-45	12.41	13.03	
mt08efa010	0.100 m2	Sistema de encofrado recuperable de tableros de madera para zun.	1.24	0.12	
mt10haf010nca	0.169 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	78.88	13.33	
mt16pea020c	0.084 m2	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, meca	2.01	0.17	
TOTAL PARTIDA					41.77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

CAPÍTULO E09 | CUBIERTAS

E09NNE030 m² CUB.ECOLÓGIC.VICOM-ZINCO FLORADRAIN FD25

Cubierta transitable o no transitable, plana o con pendiente máxima de 2%, compuesta por una capa separadora de fieltro sintético de poliéster Vicomtex 300 gr.; lámina de PVC de 1,2 mm. de espesor Impertop AZS 2002, armada con material de fibra de vidrio y absoluta estabilidad dimensional, resistente a raíces y microorganismos; lámina para acumulación de agua y nutrientes ZinCo SSM 45; placa drenante y de retención de agua ZinCo Floradrain FD 25; lámina filtrante ZinCo SF; sustrato ZinCo de elevada porosidad estable no inflamable y alta capacidad drenante con producto reciclado Zincolit; plantas tapizantes tipo Sedum o similar con una densidad de 15 unidades por metro.

O01OA030	0.500 h.	Oficial primera	15.14	7.57
O01OA050	0.500 h.	Ayudante	13.75	6.88
P06BG350	1.100 m ²	Geotextil poliéster Vicomtex 300 g.	1.40	1.54
P06SL200	1.100 m ²	Lám. Impertop PVC 1,2 mm. AZS 2002	14.82	16.30
P06BG390	1.100 m ²	Lámina retención ZinCo SSM45	3.98	4.38
P06BG420	1.100 m ²	P.drenante ZinCo Floradrain FD25	12.95	14.25
P06BG370	1.100 m ²	Lámina filtrante ZinCo SF	1.49	1.64
P06WW033	0.100 m ³	Sustrato ZinCo-I	101.39	10.14
P06WW080	15.000 ud	Plantas (Sedum)	0.77	11.55

TOTAL PARTIDA 74.25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

CAPÍTULO E11 | PAVIMENTOS

E11CCT040 m² PAVIMENTO CONTINUO DE MICROCEMENTO

Pavimento continuo liso de 3 mm de espesor, realizado sobre superficie absorbente (no incluida en este precio), mediante la aplicación sucesiva de: capa de imprimación tapaporos y puente de adherencia, malla de fibra de vidrio, dos capas de microcemento base en polvo, dos capas de microcemento fino en polvo, pigmento color gris y acabado mediante imprimación tapaporos y dos capas desellador acabado brillo.

mt28mce020a	1.000 m2	Malla de fibra de vidrio plana y flexible, de 1x50 m.	0.93	0.93
mt28mce010b	0.100 l	Imprimación Tapaporos	4.83	0.48
mt28mce030b	2.000 kg	Microcemento base en polvo compuesto de aglomerantes	2.50	5.00
mt28mce030e	1.300 kg	Microcemento fino en polvo compuesto de aglomerantes hidráulicos	3.74	4.86
mt28mce040b0	1.600 u	Dosis de pigmento color gris, para 20 kg de producto.	1.04	1.66
mt08aaa010a	0.634 m3	Agua	1.15	0.73
mt28mce010f	0.110 l	Imprimación tapaporos aplicada para regularizar la porosidad, co	13.19	1.45
mt28mce050a	0.120 l	Sellador acabado brillo, compuesto por una dispersión polimérica	18.33	2.20
mo019	1.264 h	Oficial 1ª construcción.	17.24	21.79
mo111	0.708 h	Peón ordinario construcción.	15.92	11.27

TOTAL PARTIDA 50.37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
RESUMEN DE PRESUPUESTO DEL EQUIPAMIENTO TIPO			EUROS	%
E02	Actuaciones Previas		2,363.56	2.00
E04	Cimentaciones		12,472.63	10.57
E05	Estructuras		77,530.54	65.71
E09	Cubiertas.....		15,155.91	12.85
E11	Pavimentos.....		10,466.89	8.87
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL			117,989.53	
	13.00 % Gastos generales.....	15,338.64		
	6.00 % Beneficio industrial.....	7,079.37		
SUMA DE G.G. y B.I.			22,418.01	
	16.00 % I.V.A.....		22,465.21	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA			162,872.75	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL			162,872.75	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Zaragoza, a 21 de noviembre de 2018.

Técnico autor del proyecto: Daniel Herrera Russert