



## SQUARE TO THE FOREST | NUEVO CENTRO EN EL BARRIO DE TORRERO

Espacio comercial de barrio y centro medioambiental de los pinares de Torrero y la estepa de Zaragoza.

Adán Molinos Tolón. Febrero 2020 | Trabajo Fin de Máster. EINA-Unizar

Director Sixto Marín Gavín | Co-director Francisco Javier Magén Pardo



## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

(Este documento debe entregarse en la Secretaría de la EINA, dentro del plazo de depósito del TFG/TFM para su evaluación).

D./D<sup>a</sup>. Adán Molinos Tolón , 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)

Master

(Título del Trabajo)

Nuevo centro en el barrio de Torrero.

Espacio comercial de barrio y Centro Medioambiental de los pinares de Torrero.

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

Zaragoza, 20/01/2020

Fdo:



**Universidad**  
Zaragoza

## Trabajo Fin de Máster

Nuevo centro en el barrio de Torrero.  
Espacio comercial de barrio y Centro  
Medioambiental de los pinares de Torrero.

Autor/es

Adán Molinos Tolón

Director/es

Sixto Marín Gavín  
Francisco Magén Pardo

Escuela de Ingeniería y Arquitectura  
2020



## I. MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA
  - 1.1. Agentes.
  - 1.2. Información previa.
  - 1.3. Descripción del proyecto.
  - 1.4. Prestaciones del edificio.
  
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA
  - 2.1. Sustentación del edificio.
  - 2.2. Sistema estructural
  - 2.3. Sistema envolvente.
  - 2.4. Sistema de compartimentación y acabados.
  - 2.5. Sistema de cubiertas.
  - 2.6. Sistema de acondicionamiento e instalaciones.
  
3. CUMPLIMIENTO DEL CTE
  - 3.1. DB SE Seguridad estructural.
  - 3.2. DB SI Seguridad en caso de incendio.
  - 3.3. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
  - 3.4. DB HS Salubridad.
  - 3.5. DB HR Protección frente al ruido.
  - 3.6. DB HE Ahorro de energía.

## II. PLANOS

- U Definición urbanística.
- A Arquitectura.
- E Estructura.
- C Construcción.
- I Instalaciones.

### III. PLIEGO DE CONDICIONES

- 1.1. Pliego de cláusulas administrativas.
- 1.2. Pliego de condiciones económicas.
- 1.3. Pliego de condiciones de índole legal.
- 1.4. Pliego de prescripciones técnicas generales.
- 1.5. Pliego de condiciones especiales.

### IV. ANEJOS A LA MEMORIA

- a. Cálculo estructuras
- b. Certificación energética

### V. PRESUPUESTO Y MEDICIONES







## 1. MEMORIA



## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA



## 1.1. AGENTES

- Promotor:

El proyecto que se presenta es objeto del ejercicio docente realizado para el Trabajo Fin de Máster de Arquitectura de la Universidad de Zaragoza.

- Proyectista:

Adán Molinos Tolón, estudiante del Máster de Arquitectura de la Universidad de Zaragoza con la dirección de Sixto Marín Gavín.

- Director: Sixto Marín Gavín.

- Codirector: Francisco Javier Magén Pardo.

## 1.2. INFORMACIÓN PREVIA

### 1.1.1. ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA

Se recibe el encargo del presente proyecto por parte de la Universidad de Zaragoza, consistente en la realización del estudio y ejecución del proyecto que albergará un nuevo centro en el barrio de Torrero, Zaragoza. Dicho proyecto consiste en la creación de un espacio comercial de barrio y un nuevo centro medioambiental de los pinares de Torrero y la estepa de Zaragoza.

Los barrios de Torrero-Paz tienen ante sí el reto de articular e integrar de una manera completa los espacios de pinares que quedaron situados entre el Tercer Cinturón y el borde sur de estos dos barrios. Estos espacios arbolados poseen un alto potencial como espacio de conexión este-oeste del barrio, y también como una franja que debe albergar usos como espacios de aparcamiento o espacios estanciales que el barrio no posee en el interior de su trama densa. En el extremo sur-oeste de Torrero se emplaza la manzana que estuvo ocupada por el Colegio Lestonnac, hoy ya clausurado. En este espacio el Ayuntamiento de Zaragoza ha procedido a una recalificación urbanística. La Modificación Aislada nº 150 del Plan General, ya aprobada definitivamente, tuvo por objeto esencial el cambio de la calificación de equipamiento educativo privado que actualmente tiene la citada parcela, ya que se califica como uso comercial una superficie de 7.000 m<sup>2</sup>, manteniéndose el uso de equipamiento -ahora de carácter privado- en el resto de la parcela, es decir, 1.876,79 m<sup>2</sup>, que serán cedidos al Ayuntamiento como equipamiento de uso público.

### 1.1.2. EMPLAZAMIENTO ACTUAL

El ámbito de actuación se sitúa en la zona sur-oeste del barrio de Torrero. La manzana donde se implantará el nuevo proyecto es la que en su día ocupaba un centro de educación privada. Con la clausura de dicho centro la manzana quedó completamente abandonada. Se trata de la parcela catastral 5604610XM7150F0001PJ, que cuenta con una superficie de 9.412 m<sup>2</sup> (superficie real 9.317,88 m<sup>2</sup>) y 4.889 m<sup>2</sup> construidos fundamentalmente en un solo edificio que data de 1965. Esta parcela de forma rectangular presenta un desnivel norte-sur de aproximadamente 6 metros. Al norte nos encontramos con el conjunto de viviendas de la calle Biescas, al sur y al este con las fachadas traseras del Estadium Venecia, y al oeste

con los Pinares. La parcela actualmente tiene un acceso rodado en la calle Biescas, y dos caminos situados a sur y este.

### 1.1.3. NORMATIVA URBANÍSTICA

Para la elaboración del presente Proyecto de Ejecución sirve de base lo establecido en las siguientes normas y reglamentos:

- PGOU de Zaragoza, aprobado en diciembre de 2007 y publicado en el BOA de fecha 30/06/2008.
- Proyecto de Modificación Aislada nº 150 del P.G.O.U. de Zaragoza, aprobado en marzo de 2018.
- El Código Técnico de la Edificación (CTE) Real Decreto 314/2006, de 17/03/2006.

### 1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

#### 1.3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

Se trata de configurar un espacio público de calidad, una nueva plaza que sea capaz de vertebrar espacialmente este sector del barrio, un espacio de encuentro social, en el que los vecinos del barrio puedan encontrarse y utilizar los nuevos espacios comerciales, así como las dotaciones de los nuevos equipamientos que se proyectan. La ordenación da respuesta a los usos comerciales que se plantean en la Modificación. Un espacio comercial que responde a la tipología de mediana superficie comercial que se verá complementado por un espacio comercial correspondiente a espacios de comercio de proximidad, que se beneficie del tirón que representa el espacio comercial de mediana superficie, pero que responde a un formato de puestos pequeños, con productos artesanos, agroecológicos, o más integrados en el barrio. Además del uso comercial, se integrará en el conjunto el nuevo Centro Medioambiental de los Pinares de Torrero y la estepa de Zaragoza.

Caminando a lo largo del barrio de Torrero nos damos cuenta que solo hay un paso desde la simple visión de las calles encerradas por la edificación a otra con una variación espacial completamente diferente. Asomándonos por las esquinas del barrio, especialmente en la confluencia de las calles Biescas y Padre Venancio Huarte, los pinares de Venecia surgen como ventanas verdes del barrio que oxigenan y generan contraste. El componente estético del paisaje es una herramienta muy valiosa para generar confort, entendemos este paisaje desde una perspectiva puramente visual, como la idea de percepción que tenemos del entorno. De esta manera los volúmenes que albergan el programa, quedan dispuestos de tal forma que enmarcan esta naturaleza rompiendo con la monotonía urbana y creando interés en el paseante, independientemente del uso que albergue la plaza.

Se propone un conjunto de 4 piezas adaptadas a la trama urbana. Cada uno de estos elementos queda definido por una altura, que viene dada por el uso al que está destinado, creando un juego escalonado de cubiertas. La relación entre la altura de las edificaciones existentes y la altura de los diferentes volúmenes del proyecto son fundamentales a la hora de establecer la separación entre ambos, para crear un espacio urbano acogedor y con proporciones adecuadas al barrio. La configuración de estas piezas responde a la creación de varios espacios, configurados por pequeñas plazas urbanas que se encuentran rodeadas de oasis de naturaleza, que hacen partícipe al pinar dentro del proyecto. Para dotar de actividad y atracción a estos nuevos espacios urbanos, la relación del edificio con la plaza es fundamental. Por este motivo la planta baja de las tres piezas que componen el proyecto quedan "expuestas" a las plazas, logrando esa permeabilidad visual que hace que los vecinos formen parte del mercado. El juego dentro-fuera es esencial, sobre todo en el espacio del mercado, ya que es el que va a hacer partícipes a los transeúntes que van a habitar las plazas. Para reforzar esta idea del dentro-fuera, las cubiertas juegan también un papel muy importante. Todas ellas en voladizo generan un espacio abierto pero protegido que se encarga de hacer la transición entre el interior y el exterior.

El centro medioambiental es el único volumen que queda aislado debido al carácter más privado del mismo. Los volúmenes de los espacios comerciales quedan solapados, el primero de ellos con una altura menor está pensado para establecer una relación directa con las plazas, y el segundo que alberga el mercado de mediana superficie queda retranqueado. Estos dos espacios se relacionan a través de la zona que tienen en común por donde se produce el acceso principal.

## 1.3.2. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE NECESIDADES

### 1.3.2.1. Descripción general.

Centro medioambiental.

El programa de este espacio, por su carácter semiprivado, se desarrolla en dos partes, una de carácter más público que se situará en planta baja y estará relacionado con las plazas, y otra de carácter privado que se situará en un nivel superior.

Los servicios que encontramos en el nivel inferior son:

- Espacio de recepción y control.
- Aseos públicos.
- Sala de Exposiciones.
- Auditorio informal.
- Espacio de aparcamiento de maquinaria.
- Almacén de maquinaria y herramientas.

En la primera planta es donde se encuentra el espacio de trabajo compuesto por:

- Aulas de formación.
- Despachos de personal de mantenimiento y espacio conjunto de trabajo.

Mercado de proximidad.

La configuración de este espacio es la pieza clave a la hora de entender la esencia del proyecto. Se trata de un espacio que está directamente relacionado con ambas plazas debido a su carácter público. Gracias a la permeabilidad visual de todas sus fachadas, este forma parte de lo que ocurre la plaza, dotando a esta de actividad y atracción. A esto también contribuye la ubicación central del núcleo de los puestos de venta y almacenes, que hacen que todo el espacio quede volcado hacia el exterior. Esta conexión interior-exterior se hace a través de un espacio cubierto, porche, que queda definido por el voladizo de la cubierta en las fachadas norte este y oeste. Además de proporcionar protección sirve para crear un espacio estancial, donde sentarte a disfrutar de la plaza o de la naturaleza.

El acceso principal se produce en la intersección de este con el volumen del mercado de mediana superficie, lugar donde se sitúa el núcleo de comunicaciones, común a ambos espacios y que da acceso desde el aparcamiento, situado bajo rasante, hasta la terraza situada sobre la cubierta del mercado. Existe un segundo acceso situado en la fachada norte pensado para dar servicio a la cafetería.

Mercado de mediana superficie.

Como ya se ha comentado anteriormente el acceso se produce en la intersección con la pieza del mercado de proximidad. Este da paso a un gran espacio rectangular a doble altura donde se va a situar la superficie de venta. Esta altura además de satisfacer las necesidades del propio mercado sirve para hacer la transición entre el desnivel existente entre la plaza y la calle Cuarte. En las fachadas sur y este queda enfrentado a los espacios traseros del Club Stadium Venecia, por este motivo los espacios de servidumbre del mercado queda situados en esta posición.

El segundo volumen que componen este espacio, se sitúa sobre la pieza del mercado y queda retranqueado en parte posterior, es este el encargado de dotar de fachada la parte sur del proyecto, ya que la calle Cuarte en este punto alcanza una altura +6.5m desde la cota de la plaza. En este espacio se van a producir la carga y



descarga de camiones, así como dependencias administrativas del mercado. La calle Cuarte en su tramo lateral dará también acceso de entrada y salida al aparcamiento, situado en el sótano, a través de la vía parque que atraviesa los pinares, y creará conexión directa con Vía Hispanidad evitando que muchos de los usuarios tengan que entrar en el barrio. Sin embargo no será la única vía de acceso, en la calle Padre Venancio Huarte directamente desde la plaza se encuentra una nueva entrada que estará ligada sobre todo a los vecinos del barrio.

#### 1.3.2.2. Accesos y evacuación.

Los edificios que componen tanto el conjunto comercial como el centro medioambiental son accesibles para minusválidos y las salidas de emergencia son tales que cumplen la norma de evacuación de edificios. El edificio destinado a centro medioambiental se desarrolla en PB+1, y quedaría dividido en dos sectores uno destinado al aparcamiento y salas técnicas ubicadas en planta baja y con salida directa al exterior y otro que englobaría el resto del edificio también con salida directa ubicada en la esquina sur-este. Los recorridos de evacuación no superan los 50 m en ninguno de sus puntos y cuentan en su correspondiente salida de edificio con la superficie necesaria para acoger la ocupación completa del edificio. El acceso al conjunto comercial se procedería a través del conjunto a ambos, además el edificio de mercado de proximidad poseería otro acceso directo desde la plaza en la fachada norte. En la gran superficie comercial además del acceso común, existe un tercer acceso en la fachada oeste que servirá solamente como salida de emergencia. La planta intermedia posee dos escaleras sectorizadas que desembocan en el nivel inferior. Y en el último nivel, a pesar de tener una escalera sectorizada, el acceso puede producirse directamente al exterior desembocado en la calle Cuarte. En todos los niveles, los recorridos de evacuación no superan los 50 m en ninguno de sus puntos y cuentan en su correspondiente salida de edificio con la superficie necesaria para acoger la ocupación completa del edificio.

La planta de aparcamiento situada en el sótano bajo la superficie del conjunto comercial, posee dos accesos rodados, uno de entrada y salida desde la calle Cuarte, también accesible para peatones) y otro solamente de entrada desde la calle Padre Venancio Huarte. Además de estos accesos existen 4 núcleos de comunicación, uno de ellos compuesto por una rampa mecánica, dos más compuestos por ascensor y escaleras, y otro más solamente con escaleras, todos ellos especialmente protegidos y dotados de vestíbulo de independencia.

#### 1.3.2.3. Descripción geométrica del edificio.

El proyecto nace con la intención de crear un nuevo centro de actividad dentro del barrio, pero que al mismo tiempo este estrechamente ligado al pinar. Para llevar a cabo este cometido la parcela queda dividida en una trama cuadrada de 8x8 alineada perfectamente con las calles Biescas y Padre Venancio Huarte. Es en la confluencia de estas calles donde se va a producir el acceso desde el barrio, y parece lógico que sea en esta posición donde la plaza principal encuentre su ubicación. Para crear este espacio se dispone del volumen del centro medioambiental frente ocupando 2,5 x4 módulos y el del mercado de proximidad ocupando 4,5 x3 módulos. Además de crear estos espacios urbanos entre los oasis de naturaleza, estos dos volúmenes que se aproximan en sus extremos crean una "ventana" a los pinares, generando una conexión directa con los mismos. Para configurar este espacio natural, el supermercado se dispone tras el mercado de proximidad, pero aumentando su longitud en 10 módulos generando una nueva fachada a este nuevo espacio natural. Cada uno de estos volúmenes está protegido por una cubierta reticular de madera vista, que sale al exterior generando un espacio cálido y acogedor dentro del espacio público.

#### 1.3.2.4. Superficies útiles y construidas

Superficie del solar \_\_\_\_\_ 9.412 m<sup>2</sup>

Superficie construida

Planta -1 \_\_\_\_\_ 4.160 m<sup>2</sup> (aparcamiento)

Planta 0 \_\_\_\_\_ 785 (c.medioambiental) + 3.123 (mercados) m<sup>2</sup>

Planta 1 \_\_\_\_\_ 696 (servicio mercados) + 425 (oficinas c.m.) m<sup>2</sup>

---

**Superficies útiles Planta sótano**

---

| Local                                       | Superficie m²      |
|---|--------------------|
| Aparcamiento                                | 3380,32            |
| Escalera 1                                  | 16,57              |
| Núcleo rampa mecánica                       | 73,17              |
| Vestíbulo de independencia 1                | 71,06              |
| Cuarto grupo de presión                     | 21,94              |
| Cuarto depósito ACS                         | 21,94              |
| Cuarto de electricidad                      | 21,94              |
| Cuarto de instalación de telecomunicaciones | 13,97              |
| Escalera 2                                  | 25,83              |
| Aseos                                       | 32,60              |
| Vestíbulo de independencia 2                | 18,89              |
| Escalera 3                                  | 22,7               |
| Vestíbulo de independencia 3                | 4,12               |
| Cuarto sistema ventilación Incendios        | 24,74              |
| Resto + Pasillos                            | 40,70              |
| <b>TOTAL</b>                                | <b>3.790,46 m²</b> |

---

**Superficies útiles Planta baja**

---

| Local                                   | Superficie m²      |
|---|--------------------|
| <b>Centro medioambiental</b>            |                    |
| Aparcamiento                            | 186,41             |
| Sala exposiciones                       | 104,05             |
| Auditorio                               | 138,37             |
| Cuarto de electricidad                  | 10,62              |
| Cuarto Bomba calor y depósito ACS + UTA | 25,88              |
| Aseos                                   | 13,75              |
| Recepción                               | 15,24              |
| Vestíbulo                               | 130,30             |
| Escalera                                | 8,30               |
| Resto + pasillos                        | 23,30              |
|   | <b>655,87</b>      |
| <b>Mercado de proximidad</b>            |                    |
| Superficie comercial                    | 500,94             |
| Almacén Puesto A (7 x 7,18m²)           | 50,26              |
| Almacén Puesto B (5 x 8,95)             | 44,75              |
| Escalera 1                              | 14,97              |
|   | <b>610,92</b>      |
| <b>Mercado mediana superficie</b>       |                    |
| Superficie comercial                    | 1.820,82           |
| Vestíbulo acceso (rampa + escalera 2)   | 163,87             |
| Aseos públicos                          | 32,60              |
| Cuarto de personal                      | 39,35              |
| Oficina At. Cliente                     | 16,07              |
| Almacén limpieza                        | 21,27              |
| Cuarto grupo de presión                 | 14,01              |
| Aseos privados                          | 12,25              |
| Escalera 3                              | 21,13              |
| Área recepción mercancía                | 83,81              |
| Almacén puesto 1                        | 34,61              |
| Almacén puesto 2                        | 21,95              |
| Almacén puesto 3                        | 13,54              |
| Resto + pasillos                        | 45,43              |
|   | <b>2.340,96</b>    |
| <b>TOTAL</b>                            | <b>3.607,75 m²</b> |

---

**Superficies útiles Planta primera**

---

| Local | Superficie m² |
|-------|---------------|
|-------|---------------|

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| <b>Centro medioambiental</b>                |                             |
| Aula 1                                      | 34,60                       |
| Aula 2                                      | 31,60                       |
| Aula 3                                      | 33,82                       |
| Espacio común de trabajo                    | 55,55                       |
| Aseos                                       | 13,75                       |
| Escalera                                    | 8,30                        |
| Despacho A (5 x 11,32)                      | 11,32                       |
| Despacho B                                  | 44,74                       |
| Sala de reuniones                           | 24,25                       |
| Resto + pasillos                            | 97,13                       |
|   | <b>355,06</b>               |
| <b>Mercado mediana superficie</b>           |                             |
| Vestíbulo acceso (rampa + escalera 2)       | 110,57                      |
| Aseos públicos                              | 32,60                       |
| Cuarto de personal                          | 60,07                       |
| Vestuarios                                  | 62,80                       |
| Aseos privados                              | 12,25                       |
| Escalera 3                                  | 21,13                       |
| Cuarto Bomba + UTA                          | 29,51                       |
| Cuarto depósito ACS                         | 37,75                       |
| Cuarto de electricidad: grupo electrógeno   | 29,51                       |
| Cuarto de mantenimiento                     | 37,75                       |
| Cuarto de instalación de telecomunicaciones | 14,01                       |
| Resto + pasillos                            | 79,79                       |
|   | <b>506,61</b>               |
| <b>TOTAL</b>                                | <b>861,67 m<sup>2</sup></b> |

---



---

**Superficies útiles Planta segunda**

---



---

| <b>Local</b>                      | <b>Superficie m<sup>2</sup></b> |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| <b>Mercado mediana superficie</b> |                                 |
| Espacio de administración         | 90,9                            |
| Escalera 3                        | 21,13                           |
| Aseos                             | 12,25                           |
| Recepción                         | 30,11                           |
| Cuarto de mantenimiento           | 14,01                           |
| Recepción camiones                | 28,67                           |
| Vestíbulo de independencia        | 28,47                           |
| Almacén 1                         | 119,72                          |
| Almacén 2                         | 89,78                           |
| Almacén 3                         | 77,98                           |
| <b>TOTAL</b>                      | <b>513,02 m<sup>2</sup></b>     |

#### 1.4. PRESTACIONES DEL PROYECTO.

##### 1.4.1. CUMPLIMIENTO DEL CTE

Con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, se establecen los siguientes requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Funcionalidad:

- 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.
- 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 (Decreto 19/99 DGA).

- Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.
- Facilitación para el acceso de los servicios postales, mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica.

#### Seguridad:

- 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.
- 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.
- Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

#### Habitabilidad:

- Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
- Protección 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.
- 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. Se tendrá en cuenta lo establecido en CTE-DB HE, se dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.
- Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio.

#### 1.4.2. LIMITACIONES DE USO.

##### De los edificios:

Los edificios sólo podrán 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.





## 2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

## 2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO.

El conjunto de edificios se ubica a la cota +250 m. Dado que se realizará excavación de tierras en el solar se tomará como cota 0,00.

### 2.1.1. BASE 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

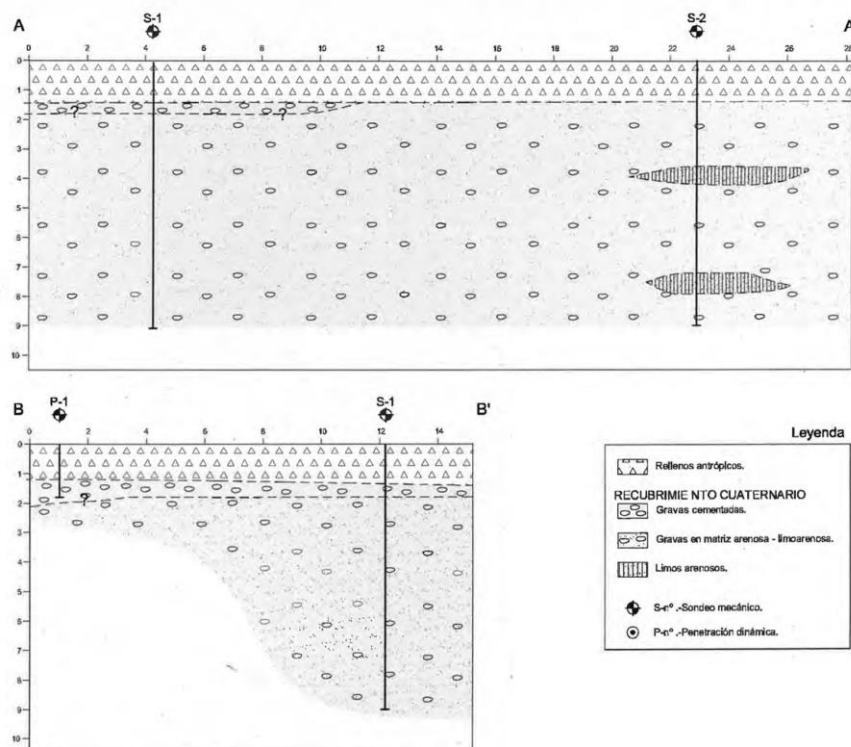
Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

#### 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.

#### Geotecnia.

Se ha hecho un estudio geotécnico de la parcela. En función de los datos obtenidos en campo y laboratorio, incluimos a continuación un perfil geotécnico del terreno, contando como cota 0,00 la cota de aceras en la intersección de las calles Biescas y Padre Venancio Huarte.



De cota 0,00 a cota -1,40 Rellenos granulares  
No aptos como apoyo de cimentación



Por debajo cota -1,40 Gravas de compacidad ALTA - MUY ALTA  
Cementadas a techo.

## 2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL.

### 2.2.1. CIMENTACIÓN.

La cimentación, de acuerdo a las características de la zona y del estudio geotécnico realizado, gravas consolidadas tipo mallacán, se proyecta con zapatas superficiales aisladas de HA para los pilares centrales y zapatas corridas de HA para los muros. Dadas las características del terreno reconocido la cimentación apoyará en cualquier caso sobre las gravas Cuaternarias, se puede considerar una presión admisible de 3,0 Kg/cm<sup>2</sup> (300 KN/m<sup>2</sup>). Si a la cota prevista de apoyo se encuentran limos se excavará hasta alcanzar las gravas y se rellenará con hormigón pobre hasta cota de cara baja de zapata.

El terreno no es agresivo al hormigón por lo que no tendrán que tomarse medidas especiales para los cementos empleados para el hormigón.

El acero utilizado es del tipo B-500/S y el hormigón HA-25.

### 2.2.2. ESTRUCTURA PORTANTE

Se calcula el conjunto de edificios destinados a albergar el mercado de barrio, el supermercado y centro medioambiental. Para todos ellos se va a seguir el mismo esquema estructural representado por dos tipos de materiales.

Centro Medioambiental.

Tanto la estructura vertical como la horizontal de los edificios que componen el proyecto están formadas por elementos de hormigón armado tipo HA25. La estructura vertical se compone de pilares circulares de hormigón armado. El forjado de planta primera se ejecutará en losa de hormigón armado HA25 con un espesor de 35 cm dadas las luces de 8 metros que salvan los pilares. Finalmente, y dando una característica de ligereza, se diseña una cubierta en madera laminada tipo GL24h, con paneles CLT de forjado que permiten una rápida y limpia ejecución final.

Conjunto de Mercados.

La estructura vertical desde la planta sótano -3.25 hasta el forjado de la planta de logística +7.25 se compone de pilares circulares de hormigón armado. La dimensión de todos los pilares, en la planta de uso público del proyecto, ya que se encuentran exentos, va a ser la misma, 45 cm para la zona del supermercado y 35 para área del mercado de barrio, que se responden a la dimensión del pilar más cargado. El forjado de planta calle 0.00 se ejecutará en losa de hormigón armado HA25 con un espesor de 40 cm dadas las luces de 8 metros que salvan los pilares y las cargas del mercado, este mismo forjado se usará también para el forjado de la entreplanta que alberga los servicios del mercado y la planta de logística.

Finalmente, y dando una característica de ligereza, se diseña una última planta de logística construida íntegramente en madera a base de paneles contra laminados portantes de igual manera que las cubierta que quedarán formadas por vigas de madera laminada tipo GL24h y paneles CLT de forjado que permiten una rápida y limpia ejecución final.

Cálculo

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

Acciones permanentes:

- Peso propio (PP)
- Peso propio estructura
- Peso propio forjado

- Peso propio cubierta
- Pavimento y tabiquería

Acciones variables:

Centro Medioambiental

| Planta             | Sobrecarga de Uso  | Cargas Muertas     |
|--------------------|--------------------|--------------------|
| Cubierta           | 1Kn/m <sup>2</sup> | 2Kn/m <sup>2</sup> |
| Forjado + 3.60     | 3Kn/m <sup>2</sup> | 2Kn/m <sup>2</sup> |
| Cimentaciones +0.0 | 3Kn/m <sup>2</sup> | 2Kn/m <sup>2</sup> |

Conjunto Mercados

| Planta              | Sobrecarga de Uso  | Cargas Muertas     |
|---------------------|--------------------|--------------------|
| Cubiertas           | 1Kn/m <sup>2</sup> | 2Kn/m <sup>2</sup> |
| Forjado + 7.25      | 5Kn/m <sup>2</sup> | 5Kn/m <sup>2</sup> |
| Forjado + 3.60      | 5Kn/m <sup>2</sup> | 4Kn/m <sup>2</sup> |
| Forjado 0.00        | 5Kn/m <sup>2</sup> | 7Kn/m <sup>2</sup> |
| Cimentaciones -3.25 | 3Kn/m <sup>2</sup> | 2Kn/m <sup>2</sup> |

Acciones climáticas

-Viento

$$q_e = q_b \times c_e \times c_p$$

q<sub>b</sub>: la presión dinámica del viento. Zaragoza - Zona B: 0,45 KN/m<sup>2</sup>

c<sub>e</sub>: el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Zona urbana en General, Industrial o Forestal; Centro Medioambiental (9m) : 1,7 Conjunto Mercados (12m) :1,9

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

Centro Medioambiental

| gb   | Viento X |                             |                             | Viento Y |                             |                             |
|------|----------|-----------------------------|-----------------------------|----------|-----------------------------|-----------------------------|
|      | esbeltez | C <sub>p</sub><br>(presión) | C <sub>p</sub><br>(succión) | esbeltez | C <sub>p</sub><br>(presión) | C <sub>p</sub><br>(succión) |
| 0,45 | 0,35     | 0,7                         | -0,34                       | 0,18     | 0,7                         | -0,3                        |

Conjunto Mercados

| gb   | Viento X |                             |                             | Viento Y |                             |                             |
|------|----------|-----------------------------|-----------------------------|----------|-----------------------------|-----------------------------|
|      | esbeltez | C <sub>p</sub><br>(presión) | C <sub>p</sub><br>(succión) | esbeltez | C <sub>p</sub><br>(presión) | C <sub>p</sub><br>(succión) |
| 0,45 | 0,88     | 0,8                         | -0,45                       | 0,26     | 0,7                         | -0,3                        |

Nieve= 0,5 KN/m<sup>2</sup>

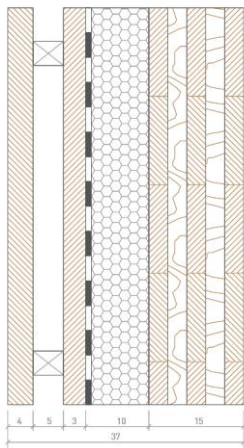
Acciones accidentales (A)  
No se consideran.

2.2.3. SISTEMA ENVOLVENTE

FACHADAS

P01a

Fachada

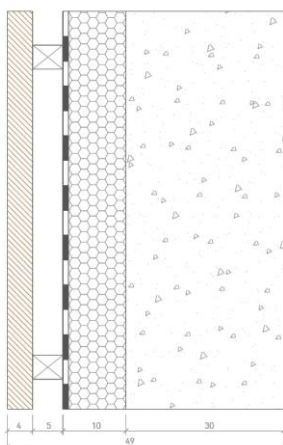


Fachada Madera / Definición constructiva

Tabique de fachada compuesto por listonado vertical de Pino (5x4 cm) sobre rastreles horizontales de pino (5x4cm) atornillado a panel de madera laminada e: 3cm. Aislamiento de fibra de madera e: 10cm fijado a panel de madera laminada EGO-CLT Pino Radiata 500 kg/m<sup>3</sup> e: 15cm. Acabado interior en madera vista.

P03b

Muro estructural fachada madera



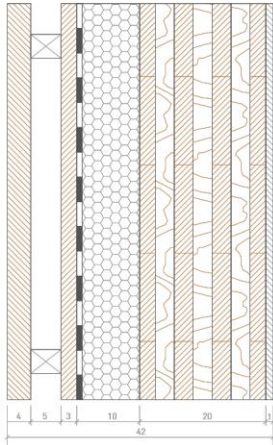
Fachada Madera-Hormigón /Definición constructiva

Tabique de fachada compuesto por listonado vertical de Pino (5x4 cm) sobre rastreles horizontales de pino (5x4cm) .Aislamiento de fibra de madera e: 10cm

fijado a muro portante de hormigón armado e: 30 cm. Acabado interior hormigón visto.

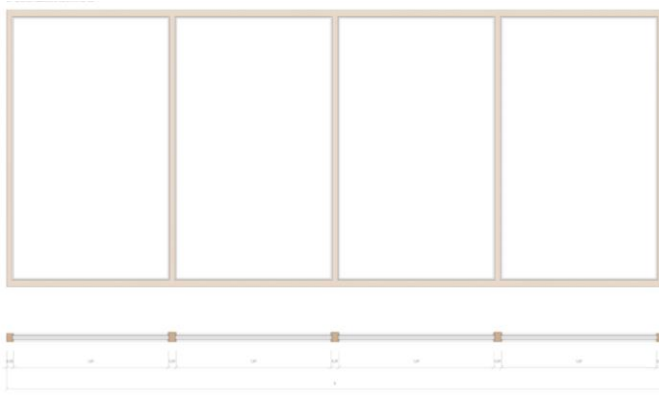
## P06a

Muro estructural fachada revestida



Fachada Madera, muro portante /Definición constructiva

Tabique de fachada compuesto por listonado vertical de Pino (5x4 cm) sobre rastreles horizontales de pino (5x4cm) atornillado a panel de madera laminada e: 3cm. Aislamiento de fibra de madera e: 10cm fijado a panel portante de madera laminada EGO-CLT Pino Radiata 500 kg/m<sup>3</sup> e: 20cm. Acabado interior con pintura intumescente en los espacios requeridos de una mayor resistencia al fuego.



Fachada acristalada /Definición constructiva

Cerramiento a base de ventanas MaxiLight 92 de madera con marco de madera laminada 80x92 mm de espesor. Vidrio triple bajo emisivo 4/16/4/16/4 con cámara de aire con gas argón.  $R_w = 51\text{dB} (-1,-4)$  Aislamiento acústico UNE-EN ISO 140-3  $U_w = 0,5 \text{ w/m}^2.\text{oK}$  Aislamiento térmico UNE-EN ISO 12567-1

-Aislamiento térmico y acústico. En el proyecto de ejecución se da cumplimiento a las prescripciones del C.T.E. en lo relativo a ahorro de energía y aislamiento acústico.

-Carpintería exterior. Será de madera laminada con las mismas características que la descrita anteriormente en la fachada acristalada

\*La composición de los cerramientos y viene dibujada en los planos de detalle.

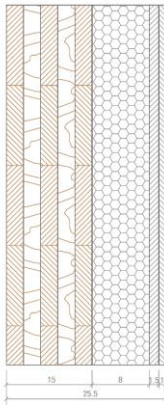
### 2.2.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN Y ACABADOS

## TABIQUERÍA INTERIOR

Divisiones interiores. En función del DB-HR el DB-HE serán de:

### P01b

Partición interior (separación de sectores)



Partición interior-separación con espacio no habitable /Definición constructiva  
Tabique compuesto por panel de madera laminada EGO-CLT Pino Radiata 500 kg/m<sup>3</sup>  
e: 15cm. Aislamiento de fibra de madera 8cm y acabado con placa de yeso laminado y  
pintura intumescente en los espacios requeridos de una mayor resistencia al fuego.

Acabado de madera vista en su cara no expuesta.

### P02a

Partición interior con paso de instalaciones



Partición interior /Definición constructiva

Tabique compuesto por panel de madera laminada EGO-CLT Pino Radiata 500 kg/m<sup>3</sup> e:  
10cm. Acabado de sus caras con placa de yeso laminado, una de ellas separada  
mediante rastreles de (25x50mm) para albergar el posible paso de instalaciones.

### P03a

Muro estructural interior



Muro estructural interior /Definición constructiva  
Muro de hormigón armado, visto en sus dos caras.

### P04

Partición interior de vidrio



Partición interior /Definición constructiva

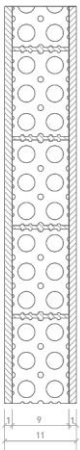
Partición de vidrio, compuesto por vidrio doble 6/6 sobre perfiles por toque en aluminio (21x30mm). Acabado: aluminio opaco.

## P05a

Partición interior fábrica de ladrillo

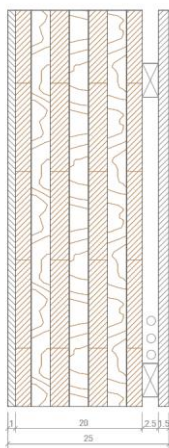
Partición interior /Definición constructiva

Tabique de ladrillo hueco doble enlucido con yeso y guarnecido en sus dos caras. En los locales húmedos la cara interior estará alicatada con mortero de cola.



## P06b

Muro estructural interior



### Muro estructural interior /Definición constructiva

Tabique compuesto por panel de madera laminada EGO-CLT Pino Radiata 500 kg/m<sup>3</sup> e: 20cm. Acabado con placa de yeso laminado, separada mediante rastreles de (25x50mm) para albergar el posible paso de instalaciones y pintura intumescente en los espacios requeridos de una mayor resistencia al fuego.

### PAVIMENTOS

S01 (pavimento interior) Solera de hormigón fratasado.

S02 (pavimento interior) Baldosa de gres porcelánico Porcelanosa e: 10,4mm, acabado antideslizante Light Grey.

S03 (pavimento interior) revestimiento epoxídico sin disolventes pigmentado de altas .prestaciones.

S04 (pavimento exterior) Madera, tarima IPE para exteriores sobre rastreles.

S05 (pavimento exterior) Piedra, filita gris acabado natural e: 30mm 50x100.

### TECHOS.

T01 Forjado visto compuesto por vigas y paneles de madera laminada

T02 Falso techo de lamas de madera 70x30mm sobre rastrel de aluminio.

T03 Falso techo de placa de cartón-yeso grupo Pladur, acabado en pintura blanca.

T04 Forjado visto de losa de hormigón armado.

T05 Forjado visto de vigas y paneles CLT acabado con pintura intumescente.

### PUERTAS

C01a/C02b Puerta de vidrio automática. Puerto ECO32, perfilaría robusta de aluminio lacado que aporta máxima estanqueidad. Niveles bajos de transmitancia térmica baja gracias a los solapes con doble burlete de goma y cepillos inferiores para las hojas móviles.

Vidrio, doble acristalamiento bajo emisivo, 3+3/10/4+4 con cámara de aire con gas Argón.

Uw = 1,6 w/m2.oK Aislamiento térmico. Sistema de apertura con sistema antipánico.

Este sistema usa las puertas como salida de evacuación. En funcionamiento normal, la puerta es corredera y automática, en caso de emergencia, las hojas se abaten por simple empuje manual hacia el exterior y se repliegan en los costados laterales permitiendo un amplio paso libre de evacuación.

C03a/C03c Puerta cortafuegos Turia de una hoja EI2 60 formada por dos planchas de acero galvanizado e:0,80mm ensambladas sin soldaduras. Cámara interior compuesta por materiales aislantes ignífugos y térmicos. Acabado Antifinger.

C03b Puerta cortafuegos Turia de doble hoja EI2 60 formada por dos planchas de acero galvanizado e:0,80mm ensambladas sin soldaduras. Cámara interior compuesta por materiales aislantes ignífugos y térmicos. Acabado Antifinger.

C04 Puerta interior corredera de madera maciza con sistema de deslizamiento. Estructura del marco y perfiles en aluminio sobre los que se atornillarán las placas de pladur. Acabado lacado blanco

C05a/C05b Puerta interior ciega compuesta por hoja maciza de madera e: 38mm acabado lacado blanco.

C06 Puerta doble pivotante de vidrio sobre marco de aluminio 21x30mm. Vidrio laminado 5/5. Acabado del marco gris-Metal Gun.

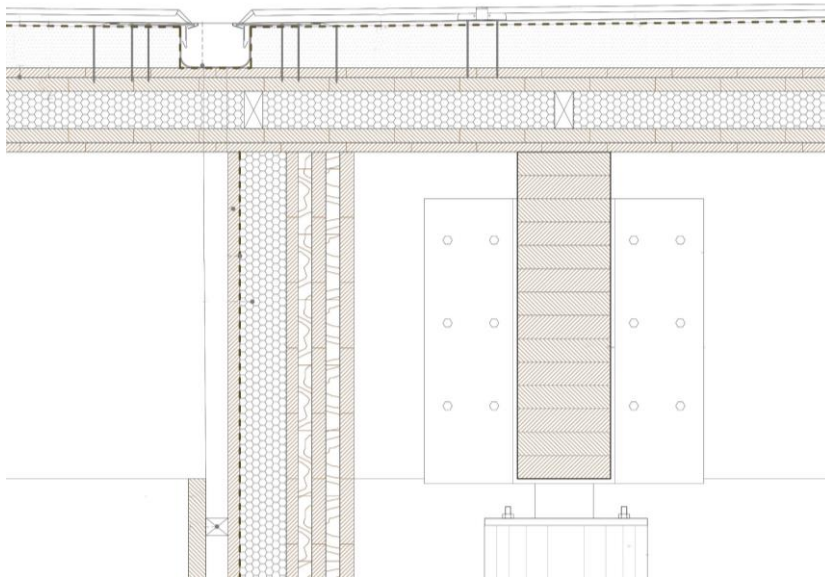
C07 Puerta interior de vidrio. Bisagras de acero AISI304, fijación a punto con perno roscado. Vidrio laminado 5/5

C08a/C08b Puerta de garaje seccional con puerta peatonal incorporada. Los paneles que componen la puerta se fabrican con dos chapas de acero galvanizado y prelacado de alta resistencia a la oxidación. En la cámara que forman entre ellos se inyecta espuma de poliuretano de alta densidad (d: 40.5 Kg/m<sup>3</sup> exento de CFC) consiguiendo así un alto factor de aislamiento térmico y acústico y una gran resistencia mecánica. La puerta peatonal cuenta con un sistema de apertura con barra antipánico  
Rw = 26,5 dB Aislamiento acústico Uw = 0,59w/m<sup>2</sup>.oK Aislamiento térmico

#### 2.2.5. SISTEMA DE CUBIERTAS

Las cubiertas, como elemento característico del proyecto están compuestas de la misma manera en todos los volúmenes.

La base está compuesta por paneles de madera alveolares e: 20cm. Se substituye la planchada central por una estructura de largueros de madera que configuran alveolos interiores que se rellenan con materiales de aislante térmico de fibra de madera e: 10cm. Se aplica la cola sobre los largueros y se colocan arriba y abajo otras dos planchadas de tablas, formando un total de cinco capas. Sobre estos paneles se coloca las planchas rígidas para formación de pendiente, que al mismo tiempo sirve como un segundo aislamiento. En la parte superior de la cubierta se coloca una lámina impermeabilizante tipo EPDM para posterior colocación de Chapa de Zinc 0,65 mm.



#### 2.2.6. SISTEMA 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.



### 2.2.6.1. 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 “Espacio comercial de barrio y Centro Medioambiental de los pinares de Torrero” 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 define en el Anexo de Prevención de Incendios. Este anexo se ha redactado siguiendo las prescripciones del CTE que le son de aplicación y su formato es el del DB-SI. Se incorpora al presente trabajo plano de prevención de incendios.

### 2.2.6.2. 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 “Espacio comercial de barrio y Centro Medioambiental de los pinares de Torrero” 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.

Esquema eléctrico mercado centro medioambiental.



Esquema eléctrico mercado mediana superficie.



## Esquema eléctrico mercado de proximidad.



Cada uno de los tres edificios que componen el conjunto es tratado de manera individual. Cuando se llega al contador general, la red se divide en suministro habitual y suministro de emergencia. El suministro de emergencia se realiza desde el grupo electrógeno alimentado por una línea desde el cuadro general de distribución y se activa automáticamente en caso de fallo del suministro habitual. Para el suministro habitual, la red va desde la Caja General de Protección llega la Línea General de Alimentación al contador del edificio y desde ahí al Cuadro General de Distribución, ubicado en el cuarto de control de los cuartos de instalaciones, planta baja en el Centro medioambiental, planta sótano en el mercado de proximidad, y planta primera en el mercado de mediana superficie. Cada circuito se trata por separado. Cada uno de los circuitos por tratarse de un único abonado la derivación individual será del mismo tipo que la línea repartidora. Del cuadro general parten los diferentes circuitos a los distintos Cuadros Secundarios de Distribución desde donde se deriva a los Cuadros Terciarios de Distribución y desde estos a los puntos de consumo. Todos los espacios disponen de al menos un sistema de encendido y apagado manual.

### Puesta a tierra

Se prevé un grado de electrificación elevada. Línea repartidora con cable de cobre, RV-0,6 / 1 KV. en interior de tubo blindado. Instalación completa de alumbrado y fuerza para 220 V, con arreglo a la Normativa Vigente (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión). Toda la instalación irá empotrada, con toma de tierra. Canalización

a locales con tubo de PVC.

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

La toma a tierra consiste en un anillo cerrado de una longitud mínima de 50m de conductor de cobre desnudo de 50mm de 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.

En una arqueta exterior se coloca un seccionador/contador que va unido al cuadro eléctrico general. El equipo del grupo electrógeno cuenta con una puesta a tierra independiente de la del resto del edificio, compuesta por una pica de acero cobrizado.

### 2.2.6.3. Subsistema de abastecimiento de agua y 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 "Espacio comercial de barrio y Centro Medioambiental de los pinares de Torrero", 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.

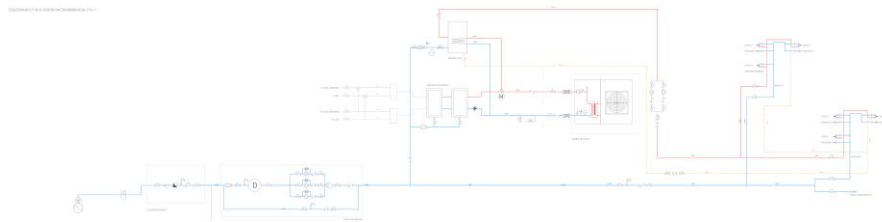
Suministro de Agua.

Agua fría sanitaria:

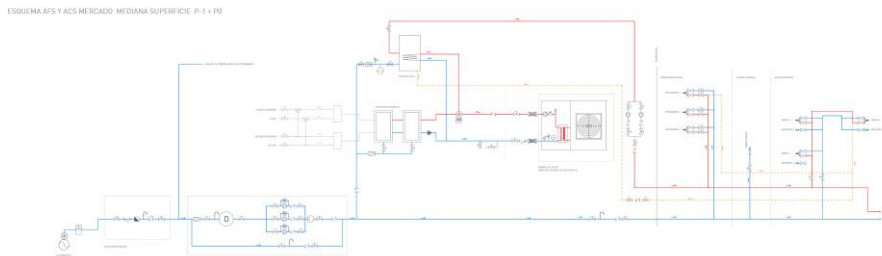
Se plantea una red de abastecimiento de agua sanitaria con la acometida general ubicada en planta baja en el Centro medioambiental, en garaje en el mercado de proximidad, y planta baja en el mercado de mediana superficie.

Desde ahí en cada uno de los edificios se conduce a través de una red general hasta el contador y el grupo de presión, desde el cual se realizan las derivaciones.

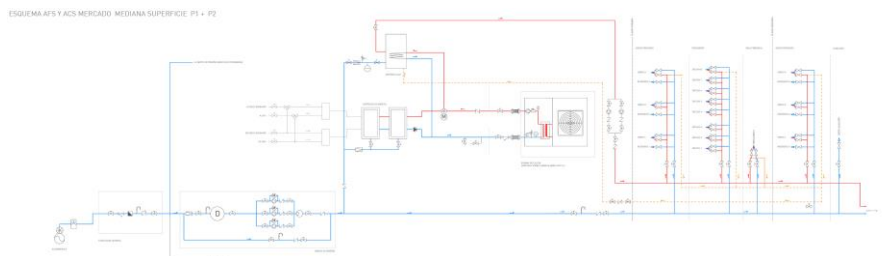
Esquema general de abastecimiento AFS/ACS centro medioambiental.



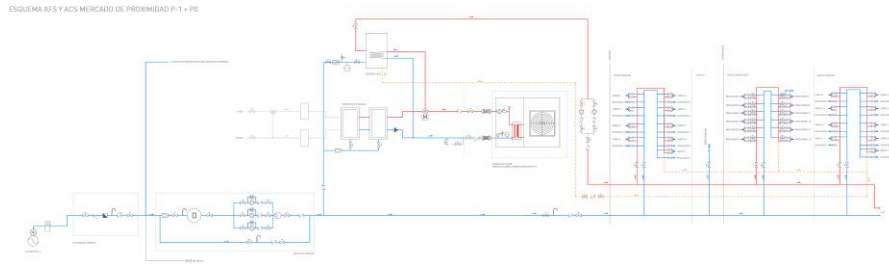
Esquema P-1 P0 de abastecimiento AFS/ACS mercado mediana superficie.



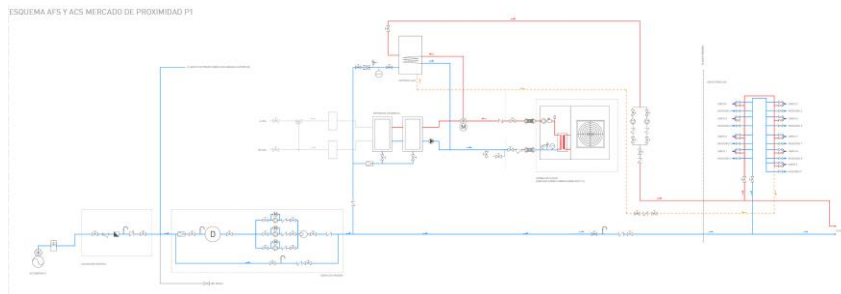
Esquema P1 P2 de abastecimiento AFS/ACS mercado mediana superficie.



## Esquema P-1 PO de abastecimiento AFS/ACS mercado proximidad.



## Esquema P1 de abastecimiento AFS/ACS mercado proximidad.



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

Se ha optado por hacer dos acometidas diferenciadas: una para el llenado de los depósitos de agua de incendios y otra tanto para depósitos de agua fría sanitaria como para el llenado de agua caliente sanitaria y los de inercia para calefacción y refrigeración. Los tres edificios tienen el mismo sistema de producción de ACS. El sistema de producción de calor es mediante una bomba de calor por aerotermia, con un depósito centralizado, además las derivaciones y montantes discurrirán paralelas a las de agua fría y por encima de éstas en los tramos horizontales para evitar las pérdidas caloríficas y siempre a una distancia de 4 cm. Además, este circuito es un circuito cerrado, por poseer una red de retorno que evita las pérdidas de calor y asegura el adecuado estado de su temperatura en todo el circuito y en los puntos de consumo cada vez que un usuario precisa su demanda.

### 2.2.6.4. Subsistema de saneamiento

Datos de partida: Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de abastecimiento de agua para el proyecto "Espacio comercial de barrio y Centro

Medioambiental de los pinares de Torrero”, 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:

Se diseña una red separativa de aguas pluviales y aguas residuales que se transforma en unitaria antes de salir al exterior, ya que se dispone de una única red de alcantarillado público. El sistema separativo permite una mayor adaptabilidad a las posibles modificaciones de la red municipal y una mayor higiene en la evacuación de las aguas pluviales. Las dos redes existentes en el edificio, pluvial y residual, desembocan en una arqueta de trasdós (arqueta sifónica) antes de su salida a la red exterior para conectar después con el pozo de recogida del sistema urbano. Esta arqueta actúa como cierre hidráulico impidiendo la transmisión de gases de una red a otra y la salida de los mismos por los puntos de captación. Se plantea un único ramal para llegar hasta cada uno de los núcleos que contienen desagües, a fin de evitar las arquetas bajo el edificio.

La red de evacuación está constituida por los siguientes elementos:

- Puntos de captación: locales húmedos donde se recogen las aguas residuales y 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 y/u horizontal.
- 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.

#### Centro Medioambiental

##### Aguas residuales:

Se plantea un esquema general que desde colectores individuales irán mediante montantes y tuberías horizontales conduciendo hasta la primera arqueta fuera del edificio y de ahí a la red de saneamiento público. La conducción y colección sigue 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.

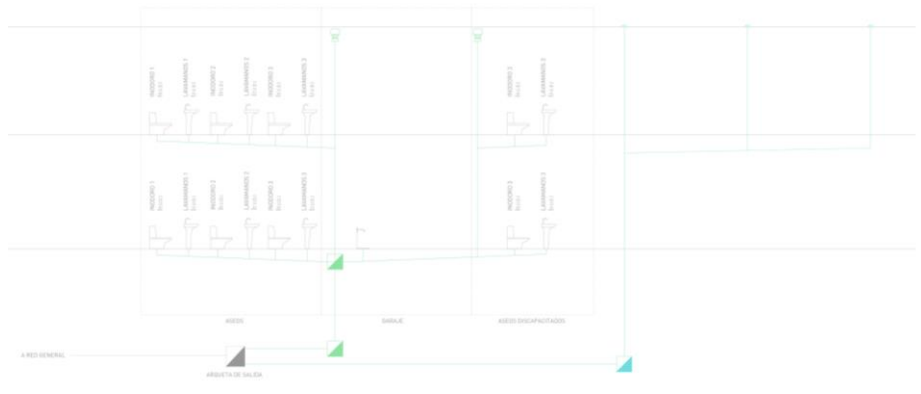
El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5 DB HS 5, obteniéndose el diámetro en función de la pendiente.

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 ventilación de bajantes de aguas de saneamiento se realizará a través de válvulas de aireación alojadas en el falso techo de los aseos de la primera planta manteniendo así la cubierta limpia.

##### Aguas pluviales:

La colección del agua de la cubierta se conducen a través de diferentes bajantes ubicadas dentro de huecos técnicos en el interior y son conducidas al colector principal. Este conduce el agua a la acometida exterior del edificio.

## Esquema de saneamiento Centro Medioambiental.



## Conjunto de mercados

### Aguas residuales:

Se plantea un esquema general que desde colectores individuales irán mediante montantes y tuberías horizontales conduciendo hasta la primera arqueta fuera del edificio y de ahí a la red de saneamiento público. La conducción y coacción sigue 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.

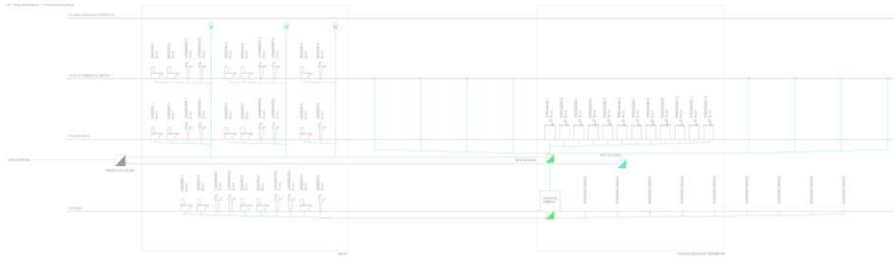
Los colectores de los aseos y sumideros ubicados en la planta sótano son conducidos hasta el cuarto de instalaciones donde se encuentra el grupo de bombeo que se encargará de elevar las aguas hasta el colector general colgado.

La ventilación de bajantes de aguas de saneamiento se realizará a través de válvulas de aireación alojadas en el falso techo de los aseos de la primera planta manteniendo así la cubierta limpia.

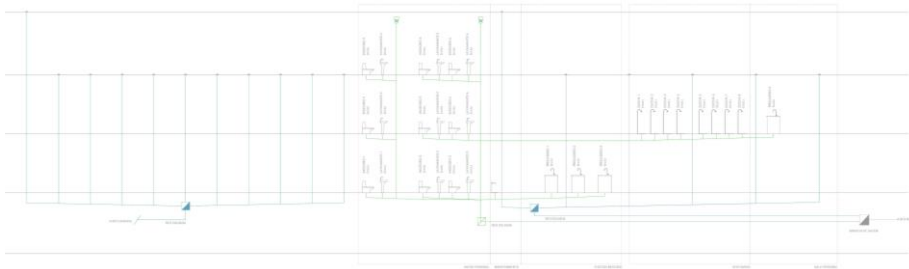
### Aguas pluviales:

La colección del agua de la cubierta se conducen a través de diferentes bajantes ubicadas en fachada y que quedan escondidas en la cámara de aire tras la fachada de listones y son conducidas al colector principal ubicado colgado en el techo del garaje. Este conduce el agua a la acometida exterior del edificio. En este caso debido a la longitud del edificio, se ha decidido crear dos redes para evitar grandes descuelgues en la red colgada.

## Esquema de saneamiento mercado de proximidad.



Esquema de saneamiento mercado mediana superficie.



#### 2.2.6.5. Subsistema ventilación/climatización

Datos de partida: Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de ventilación para el proyecto de “Espacio comercial de barrio y Centro Medioambiental de los pinares de Torrero”, 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. 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
- Recuperación de calor y tratamiento de aire
- Red de conductos de ventilación

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

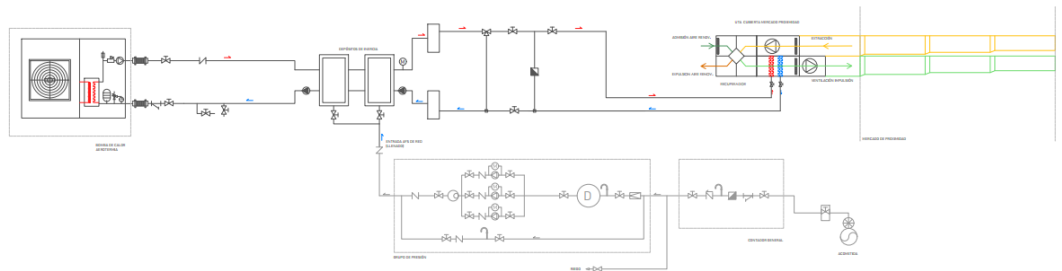
La instalación, parte de la bomba de calefacción/refrigeración, encargada de producir agua caliente. Este esquema se sigue para los tres edificios, cada uno con su propia bomba de calor. Desde el depósito de inercia del cuarto de instalaciones se alimenta, mediante los grupos moto bomba, a través de conductos que recorren todas las estancias. La unidad de tratamiento de aire toma el aire directamente del exterior y expulsan el aire viciado a través de rejillas situadas en las fachadas del proyecto. Las entradas y salidas de aire exterior se producirán a una distancia máxima posible.

La impulsión de aire a las estancias se produce mediante un sistema de rejillas motorizadas con control de temperatura, de este modo cada estancia puede ser climatizada individualmente.

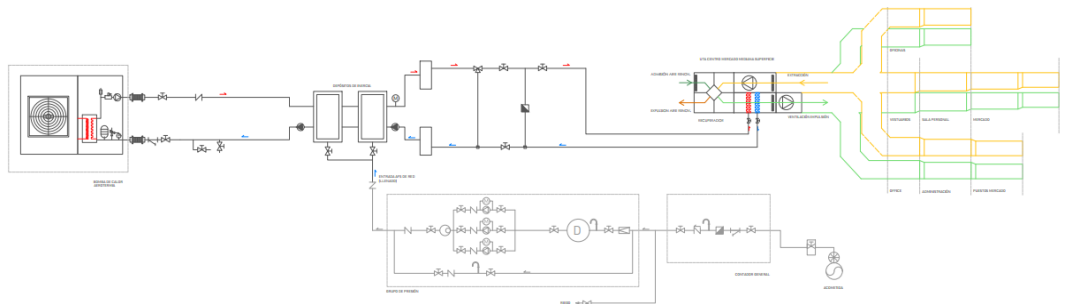
Se han proyectado 3 UTA con potencias diferentes para adaptarse mejor a los requerimientos de cada uno de los edificios. Los conductos se llevan a los diferentes espacios a través del falso techo de las estancias de servicio. En los espacios principales los conductos serán vistos dejando la estructura de la cubierta vista.

La ventilación de los espacios grises tales como aparcamiento, aseos, almacenes... se realiza mediante una extracción de manera independiente, entendiéndose que este aire no precisa de tratamiento, directamente se conducen los conductos a través de patinillos hasta la planta superior donde a través de aberturas en fachada quedan semiocultas por el revestimiento de listones.

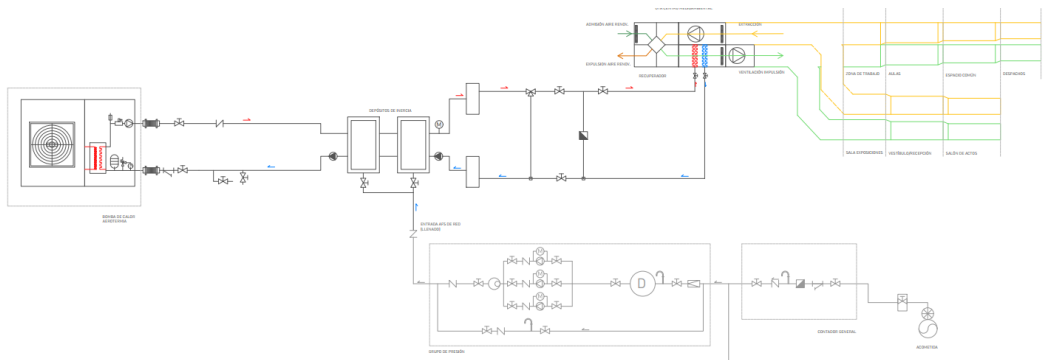
Esquema de climatización/ventilación mercado proximidad.



Esquema de climatización/ventilación mercado mediana superficie.



Esquema de climatización/ventilación centro medioambiental.







### 3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

Según el R.D. 314/2006 de 17 de marzo por el que se aprobaba el Código Técnico de la Edificación le resultan de aplicación a este proyecto las exigencias básicas desarrolladas en los documentos básicos siguientes:

«DB-SE Seguridad Estructural»

«DB-SI Seguridad en caso de Incendio»

«DB-SUA Seguridad de Utilización»

«DB-HS Salubridad»

«DB-HE Ahorro de Energía»

«DB-HR Protección contra el Ruido»

En anteriores apartados de las memorias descriptiva y constructiva se han seguido las indicaciones del Anejo I de las disposiciones generales del CTE donde se detalla el «Contenido mínimo del proyecto». Se han indicado los agentes, descripción del proyecto y sistemas constructivos en el orden y con la nomenclatura sugerida en dicho Anejo.

A continuación se incorporan los Documentos Básicos que le son de aplicación al presente proyecto y, en su caso, las fichas pertinentes.

### 3.1. DB SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

|          | Apartado |                            | Procede | No procede |
|----------|----------|----------------------------|---------|------------|
| DB-SE    | 3.1.1    | Seguridad estructural      | x       |            |
| DB-SE-AE | 3.1.2    | Acciones en la edificación | x       |            |
| DB-SE-C  | 3.1.3    | Cimentaciones              | x       |            |
| DB-SE-A  | 3.1.7    | Estructuras de acero       |         | x          |
| DB-SE-F  | 3.1.8    | Estructuras de fábrica     | x       |            |
| DB-SE-M  | 3.1.9    | Estructuras de madera      | x       |            |

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.

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 a las que puede 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

### 3.1.1. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

Acciones:

- Acciones permanentes
- Peso propio de la estructura  
Peso propio del forjado  
Peso propio de la cubierta  
Peso propio de pavimentos y tabiquería

El programa CYPE3D calcula el peso propio de la estructura, por lo tanto no es necesario introducirla.

-Acciones variables:

Centro Medioambiental

| Planta             | Sobrecarga de Uso  | Cargas Muertas     |
|--------------------|--------------------|--------------------|
| Cubierta           | 1Kn/m <sup>2</sup> | 2Kn/m <sup>2</sup> |
| Forjado + 3.60     | 3Kn/m <sup>2</sup> | 2Kn/m <sup>2</sup> |
| Cimentaciones +0.0 | 3Kn/m <sup>2</sup> | 2Kn/m <sup>2</sup> |

Conjunto Mercados

| Planta              | Sobrecarga de Uso  | Cargas Muertas     |
|---------------------|--------------------|--------------------|
| Cubiertas           | 1Kn/m <sup>2</sup> | 2Kn/m <sup>2</sup> |
| Forjado + 7.25      | 5Kn/m <sup>2</sup> | 5Kn/m <sup>2</sup> |
| Forjado + 3.60      | 5Kn/m <sup>2</sup> | 4Kn/m <sup>2</sup> |
| Forjado 0.00        | 5Kn/m <sup>2</sup> | 7Kn/m <sup>2</sup> |
| Cimentaciones -3.25 | 3Kn/m <sup>2</sup> | 2Kn/m <sup>2</sup> |

Acciones climáticas

-Viento

$$q_e = q_b \times c_e \times c_p$$

q<sub>b</sub>: la presión dinámica del viento. Zaragoza - Zona B: 0,45 KN/m<sup>2</sup>

c<sub>e</sub>: el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Zona urbana en General, Industrial o Forestal; Centro Medioambiental (9m) : 1,7 Conjunto Mercados (12m) :1,9

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

Centro Medioambiental

| gb   | Viento X |                             |                             | Viento Y |                             |                             |
|------|----------|-----------------------------|-----------------------------|----------|-----------------------------|-----------------------------|
|      | esbeltez | C <sub>p</sub><br>(presión) | C <sub>p</sub><br>(succión) | esbeltez | C <sub>p</sub><br>(presión) | C <sub>p</sub><br>(succión) |
| 0,45 | 0,35     | 0,7                         | -0,34                       | 0,18     | 0,7                         | -0,3                        |

Conjunto Mercados

| gb   | Viento X |                             |                             | Viento Y |                             |                             |
|------|----------|-----------------------------|-----------------------------|----------|-----------------------------|-----------------------------|
|      | esbeltez | C <sub>p</sub><br>(presión) | C <sub>p</sub><br>(succión) | esbeltez | C <sub>p</sub><br>(presión) | C <sub>p</sub><br>(succión) |
| 0,45 | 0,88     | 0,8                         | -0,45                       | 0,26     | 0,7                         | -0,3                        |

Nieve= 0,5 KN/m<sup>2</sup>

Acciones accidentales (A)

No se consideran

### 3.1.2. 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.

### 3.1.3. ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

Estructura: Descripción del sistema estructural: El sustento estructural del edificio que configura el proyecto recae en muros, losas macizas y pilares resistentes de hormigón armado HA-25 ejecutado in situ. Todos los muros del proyecto se resuelven con un espesor de 30cm. La dimensión de los pilares queda determinada por el pilar más cargado de la zona en que se encuentra excepto en el garaje. Siendo pilares circulares de 40cm de diámetro en el centro medioambiental, pilares de 35cm en el mercado de proximidad y 45cm para los pilares del mercado de mediana superficie. Al igual que la estructura portante, la estructura horizontal también se realiza enteramente en hormigón armado mediante losas macizas de un espesor de 35cm en el centro medioambiental y 40cm en el conjunto de mercados.

Programa informático de cálculo: El cálculo del conjunto del sistema estructural se ha efectuado con auxilio del programa informático CYPECAD, versión 2017, concebido y distribuido por la empresa CYPE INGENIEROS, SA.

\*Para el cálculo del conjunto de mercados, se ha realizado con el programa una simplificación, y se ha calculado la sección central (mas cargada) y se han exportado los resultados al resto de la planta.

#### CARACTERÍSTICAS HORMIGÓN ARMADO

|          | LOCALIZACIÓN Y TIPO | mín. CONTENIDO CEMENTO | fck (Kg/cm <sup>2</sup> ) |     |
|----------|---------------------|------------------------|---------------------------|-----|
| HORMIGÓN | en masa/limpieza    | HL-150/P/30            | 150 Kg/m <sup>3</sup>     | —   |
|          | cimentación         | HA-25/B/20/IIA         | 275 Kg/m <sup>3</sup>     | 255 |
|          | forjados            | HA-25/B/20/IIA         | 275 Kg/m <sup>3</sup>     | 255 |
|          | pilares             | HA-25/B/20/IIA         | 275 Kg/m <sup>3</sup>     | 255 |
|          | muros               | HA-25/B/20/IIA         | 275 Kg/m <sup>3</sup>     | 255 |

### 3.1.4. ESTRUCTURA DE MADERA

Cubierta.

Forjado y vigas de madera a base de paneles laminados de madera o CLT (Cross Laminated Timber). Son paneles formados por capas de madera aserrada encoladas con uso estructural, de forma que la

orientación de las fibras de dos capas adyacentes es perpendicular entre sí. Cada una de las tablas que componen las capas del tablero ha debido ser clasificadas estructuralmente. La madera empleada en los paneles laminados debe estar seca y clasificada estructuralmente, aunque se admite que un pequeño porcentaje de tablas por capa no cumplan la clasificación. Las clases resistentes habituales oscilan desde la C16 a la C24.

Las vigas tiene una sección útil de 140x660mm sin embargo se han sobredimensionado para cumplir con la normativa antiincendios teniendo una sección final de 203x723mm. El forjado está compuesto por paneles de madera alveolares e: 20cm. Se substituye la planchada central por una estructura de largueros de madera que configuran alveolos interiores que se rellenan con materiales de aislante térmico. Se aplica la cola sobre los largueros y se colocan arriba y abajo otras dos planchadas de tablas, formando un total de cinco capas.

VALORES CARACT. MADERA GL24h

| Características  | N/mm <sup>2</sup>  |
|--|--------------------|
| Resistencia flexión  | 24                 |
| Resistencia tracción:<br>- Paralela<br>- Perpendicular                             | 16.5<br>0.4        |
| Resistencia compresión:<br>- Paralela<br>- Perpendicular                           | 24<br>2.7          |
| Resistencia cortante:<br>- Cortadura y torsión                                     | 2.7                |
| Módulo de elasticidad<br>- paralelo: -medio<br>- característico<br>- perpendicular | 11.6<br>9.4<br>390 |
| M. de cortante(medio)  | 720                |
| Densidad característica<br>[kg/m <sup>3</sup> ]                                    | 380                |
| Clase resist. requerida<br>en las láminas  | C24/C18            |

### 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, el edificio se proyectará, construirá, mantendrá y utilizará 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. PROPAGACIÓN INTERIOR.

#### -COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

##### Centro Medioambiental

Administrativo. La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>.

Aparcamiento. Debe constituir un sector de incendio diferenciado cuando esté integrado en un edificio con otros usos. Cualquier comunicación con ellos se debe hacer a través de un vestíbulo de independencia.

#### SECTORES DE INCENDIOS/OCUPACIÓN

| Sector | Uso                    | Estancias   | Superficie util  | Ocupación  |                                |
|--------|------------------------|---|--|--|--------------------------------|
| S01    | Aparcamiento           | Aparcamiento<br>40m <sup>2</sup> /p   | 186,43 m <sup>2</sup>  | 5 p  |                                |
| S02    | Administrativo<br>(P0) | Vestíbulo general<br>Auditorio<br>Aseos<br>Archivo<br>Sala Exposiciones<br>Cuarto de electricidad<br>Cuarto Bomba C + UTA         | 2m <sup>2</sup> /p<br>1p/asiento<br>3m <sup>2</sup> /p<br>40m <sup>2</sup> /p<br>1m <sup>2</sup> /p<br>nulo<br>nulo  | 148,53 m <sup>2</sup><br>138,37 m <sup>2</sup><br>14,54 m <sup>2</sup><br>5,48 m <sup>2</sup><br>104,05 m <sup>2</sup><br>10,62 m <sup>2</sup><br>25,88 m <sup>2</sup>   | 444,13 m <sup>2</sup><br>274 p |
| S02    | Administrativo<br>(P1) | Aula 1<br>Aula 2<br>Aula 3<br>Espacio de trabajo<br>Aseos<br>Despacho A (5x)<br>Despacho B<br>Sala de reuniones<br>Zona de espera | 10m <sup>2</sup> /p<br>10m <sup>2</sup> /p<br>10m <sup>2</sup> /p<br>10m <sup>2</sup> /p<br>3m <sup>2</sup> /p<br>10m <sup>2</sup> /p<br>10m <sup>2</sup> /p<br>10m <sup>2</sup> /p<br>10m <sup>2</sup> /p | 34,60 m <sup>2</sup><br>31,60 m <sup>2</sup><br>33,82 m <sup>2</sup><br>55,55 m <sup>2</sup><br>14,54 m <sup>2</sup><br>11,32 m <sup>2</sup><br>44,74 m <sup>2</sup><br>24,25 m <sup>2</sup><br>84,17 m <sup>2</sup> | 379,87 m <sup>2</sup><br>46 p  |

##### Conjunto de Mercados

Comercial. 10.000 m<sup>2</sup> en los establecimientos o centros comerciales que ocupen en su totalidad un edificio íntegramente protegido con una instalación automática de extinción y cuya altura de evacuación no exceda de 10 m.

Aparcamiento. Debe constituir un sector de incendio diferenciado cuando esté integrado en un edificio con otros usos. Cualquier comunicación con ellos se debe hacer a través de un vestíbulo de independencia.

Administrativo. La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>.



SECTORES DE INCENDIOS/OCUPACIÓN

| Sector | Uso   | Estancias   | Superficie util  | Ocupación  |                                  |
|--------|---|---|--|--|----------------------------------|
| S01    | Aparcamiento<br>(vinculado a horario comercial) | Aparcamiento<br>15m <sup>2</sup> /p   | 3380,30 m <sup>2</sup>   | 226 p  |                                  |
| S02    | Comercial<br>(conjunto mercados)                | Mercado 1<br>Servidumbre M1<br>Aseos<br>Vestíbulo<br>Mercado 2<br>Servidumbre M2    | 2m <sup>2</sup> /p<br>40m <sup>2</sup> /p<br>3m <sup>2</sup> /p<br>2m <sup>2</sup> /p<br>2m <sup>2</sup> /p<br>40m <sup>2</sup> /p | 466 m <sup>2</sup><br>95 m <sup>2</sup><br>32,60 m <sup>2</sup><br>70,80 m <sup>2</sup><br>1368,30 m <sup>2</sup><br>127,70 m <sup>2</sup> | 2160,40 m <sup>2</sup><br>1317 p |
| S03    | Administrativo<br>(Zona privada M2)             | Vestíbulo mercancía<br>Zona empleados<br>Aseos<br>Cuarto limpieza<br>Cuarto técnico | 40m <sup>2</sup> /p<br>10m <sup>2</sup> /p<br>3m <sup>2</sup> /p<br>nulo<br>nulo   | 90,18 m <sup>2</sup><br>45,33 m <sup>2</sup><br>12,25 m <sup>2</sup><br>21,27 m <sup>2</sup><br>12,20 m <sup>2</sup>                       | 181,20 m <sup>2</sup><br>13 p    |
| S04    | Cuartos técnicos<br>(Instalaciones)             | Cuarto Bomba+UTA<br>Depósitos ACS<br>Cuarto electricidad<br>Mantenimiento           | nulo<br>nulo<br>nulo<br>nulo   | 29,10 m <sup>2</sup><br>37,75 m <sup>2</sup><br>29,51 m <sup>2</sup><br>37,75 m <sup>2</sup>   | 133,70 m <sup>2</sup><br>0 p     |
| S05    | Administrativo<br>(Zona privada P1 M2)          | Vestíbulo mercancía<br>Zona empleados<br>Aseos<br>Vestuarios<br>Cuarto técnico      | 40m <sup>2</sup> /p<br>10m <sup>2</sup> /p<br>3m <sup>2</sup> /p<br>3m <sup>2</sup> /p<br>nulo                                     | 29,23 m <sup>2</sup><br>60,60 m <sup>2</sup><br>12,25 m <sup>2</sup><br>45,80 m <sup>2</sup><br>12,20 m <sup>2</sup>                       | 175,45 m <sup>2</sup><br>29 p    |
| S06    | Almacenamiento                                  | Almacén 1<br>Almacén 2<br>Almacén 3<br>Vestíbulo                                    | 40m <sup>2</sup> /p<br>40m <sup>2</sup> /p<br>40m <sup>2</sup> /p<br>40m <sup>2</sup> /p   | 119,72 m <sup>2</sup><br>89,78 m <sup>2</sup><br>77,97 m <sup>2</sup><br>21,27 m <sup>2</sup>  | 308,74 m <sup>2</sup><br>9 p     |
| S07    | Administrativo                                  | Recepción<br>Oficina<br>Aseos<br>Cuarto técnico                                     | 2m <sup>2</sup> /p<br>10m <sup>2</sup> /p<br>3m <sup>2</sup> /p<br>nulo  | 30,12 m <sup>2</sup><br>90,10 m <sup>2</sup><br>12,25 m <sup>2</sup><br>12,20 m <sup>2</sup>   | 144,67 m <sup>2</sup><br>31 p    |

\*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.

-RESISTENCIA AL FUEGO

Comercial pública concurrencia. Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:  $h \leq 15$  m / EI90

Administrativo. Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:  $h \leq 15$  m / EI60

Aparcamiento: Plantas bajo rasante o con altura de evacuación  $h \leq 15$  m/EI120

Las puertas de paso entre sectores tendrán una resistencia de la mitad que las paredes del sector que separan o si es a través de vestíbulo con dos puertas, éstas podrán tener una resistencia de la cuarta parte.

-Locales y zonas de riesgo especial.

Armarios de contadores eléctricos: riesgo bajo.

Sala maquinaria de ascensores: riesgo bajo en todo caso.

Almacén de residuos/cuarto de basuras.  $5 < S \leq 15$  m<sup>2</sup>: riesgo bajo.

Sala de grupo electrógeno: riesgo bajo en todo caso.

Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución: riesgo bajo en todo caso.

Cuarto Grupo de Presión: riesgo bajo

Talleres de mantenimiento, almacenes:  $200 < V \leq 400$  m<sup>2</sup>: riesgo bajo

Almacenes en los que la densidad de carga de fuego ponderada y corregida (QS) aportada por los productos almacenados sea:

$425 < QS \leq 850$  MJ/m<sup>2</sup> Almacén3\_846,3 MJ/m<sup>2</sup> Riesgo bajo

$850 < QS \leq 3.400$  MJ/m<sup>2</sup> Almacén1\_15470 MJ/m<sup>2</sup> Riesgo medio

$QS > 3.400$  MJ/m<sup>2</sup> Almacén 2\_1706 MJ/m<sup>2</sup> Riesgo alto

Riesgo bajo

Estructura portante. R90

Paredes y techos EI90.

Puerta acceso EI2 45-C5

Máximo recorrido hasta alguna salida del local  $\leq 25$  m

\* 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.

Riesgo medio

Estructura portante. R120

Paredes y techos EI120.

Será necesario un vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio.

Puerta acceso 2x EI2 30-C5

Máximo recorrido hasta alguna salida del local  $\leq 25$  m

\* 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.

Riesgo alto

Estructura portante. R180

Paredes y techos EI180.

En cada comunicación de la zona con el resto del edificio.

Puerta acceso 2x EI2 45-C5

Máximo recorrido hasta alguna salida del local  $\leq 25$  m

\* 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.

-ESPACIOS OCULTOS. PASOS DE INSTALACIONES.

Las puertas de los registros de instalaciones serán EI2-60-C5

Se mantendrá cuando sea posible la compartimentación entre sectores de incendio o estos mismos espacios se compartimentarán respecto a los espacios habitables.

Cuando no sea posible la construcción de un elemento pasante que mantenga la resistencia al fuego del elemento atravesado por la instalación, se dispondrá de un mecanismo de obturación automática.

- REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y DECORATIVOS.

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 <sup>(1)</sup>         |                                    |
|--|---------------------------------------|------------------------------------|
|  | De techos y paredes <sup>(2)(3)</sup> | De suelos <sup>(2)</sup>           |
| Zonas ocupables <sup>(4)</sup>   | C-s2,d0                               | E <sub>FL</sub>                    |
| <i>Pasillos y escaleras protegidos</i>   | B-s1,d0                               | C <sub>FL</sub> -s1                |
| Aparcamientos y recintos de riesgo especial <sup>(5)</sup>   | B-s1,d0                               | B <sub>FL</sub> -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 <sub>FL</sub> -s2 <sup>(6)</sup> |

En los edificios y establecimientos de uso Pública Concurrencia, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:

a) Butacas y asientos fijos tapizados que formen parte del proyecto en cines, teatros, auditorios, salones de actos, etc:

Pasan el ensayo según las normas siguientes:

- UNE-EN 1021-1:2015 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión".

- UNE-EN 1021-2:2006 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla".

### 3.2.2. PROPAGACIÓN EXTERIOR

- MEDIANERAS.

No existen, se trata de dos edificios aislados.

- FACHADAS.

Con respecto a fachadas de sectores o escaleras protegidas colindantes (en un ángulo de 180º) existe en todos los casos una franja con resistencia al fuego  $\geq$  EI-60 de más de 50 cm de anchura.

Existe siempre una distancia mayor de 1 metro de resistencia EI<60 en la vertical entre huecos de fachada (respecto al sector de incendio escalera)

Se limitará el riesgo de propagación vertical siendo los materiales de fachada accesibles al público de clase superior a: B-s3, d2

-CUBIERTAS

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60.

No existen encuentros de cubierta con fachadas de otros edificios.

No existirán materiales de revestimiento en cubiertas ni aleros con reacción al fuego inferior a B ROOF (t1)

### 3.2.3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Centro medioambiental. Recinto que dispone de más de una salida de planta o salida de recinto. La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, y la longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 35m.

SECTORES DE INCENDIOS/OCUPACIÓN

| Sector | Uso                    | Estancias  | Superficie util  | Ocupación  |                                |
|--------|------------------------|--|--|--|--------------------------------|
| S01    | Aparcamiento           | Aparcamiento   | 40m <sup>2</sup> /p  | 186,43 m <sup>2</sup><br>5 p   |                                |
| S02    | Administrativo<br>(P0) | Vestibulo general<br>Auditorio<br>Sano<br>Archivo<br>Sala Exposiciones<br>Cuarto de electricidad<br>Cuarto Bomba C + UTA         | 2m <sup>2</sup> /p<br>1p/sesento<br>2m <sup>2</sup> /p<br>40m <sup>2</sup> /p<br>1m <sup>2</sup> /p<br>nulo<br>nulo  | 145,53 m <sup>2</sup><br>138,37 m <sup>2</sup><br>14,34 m <sup>2</sup><br>5,48 m <sup>2</sup><br>104,05 m <sup>2</sup><br>10,42 m <sup>2</sup><br>25,88 m <sup>2</sup>   | 444,13 m <sup>2</sup><br>274 p |
| S02    | Administrativo<br>(P1) | Aula 1<br>Aula 2<br>Aula 3<br>Espacio de trabajo<br>Sano<br>Despacho A (5d)<br>Despacho B<br>Sala de reuniones<br>Zona de espera | 10m <sup>2</sup> /p<br>10m <sup>2</sup> /p<br>10m <sup>2</sup> /p<br>10m <sup>2</sup> /p<br>2m <sup>2</sup> /p<br>10m <sup>2</sup> /p<br>10m <sup>2</sup> /p<br>10m <sup>2</sup> /p<br>10m <sup>2</sup> /p | 34,60 m <sup>2</sup><br>31,60 m <sup>2</sup><br>23,92 m <sup>2</sup><br>50,50 m <sup>2</sup><br>14,34 m <sup>2</sup><br>11,92 m <sup>2</sup><br>44,76 m <sup>2</sup><br>25,25 m <sup>2</sup><br>84,17 m <sup>2</sup> | 379,87 m <sup>2</sup><br>46 p  |

Conjunto de mercados

Aparcamiento. Recinto que dispone de más de una salida de planta o salida de recinto. La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, y la longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 35m. Al tratarse de un sector de incendio protegido con una instalación automática de extinción, estas distancias pueden aumentarse un 25%. Siendo 62.50m la longitud hasta alguna salida de planta y 31.25m distancia desde la cual encontramos dos recorridos alternativos.

Espacio comercial. Recinto que dispone de más de una salida de planta o salida de recinto. La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, y la longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 35m. Al tratarse de un sector de incendio protegido con una instalación automática de extinción, estas distancias pueden aumentarse un 25%. Siendo 62.50m la longitud hasta alguna salida de planta y 31.25m distancia desde la cual encontramos dos recorridos alternativos.

Administrativo P1. En este caso se trata de un recinto que dispone de una salida de planta. La longitud de los recorridos de evacuación hasta la salida de planta no excede de 25 m.

Administrativo P2. En este caso se trata de un recinto que dispone de una salida de planta. La longitud de los recorridos de evacuación hasta la salida de planta no excede de 25 m.

SECTORES DE INCENDIOS/OCUPACIÓN

| Sector | Uso   | Estancias   | Superficie útil   | Ocupación                        |
|--------|---|---|---|----------------------------------|
| S01    | Aparcamiento<br>(vinculado a horario comercial) | Aparcamiento  | 15m/tp<br>3380,30 m <sup>2</sup>  | 226 p                            |
| S02    | Comercial<br>(conjunto mercados)                | Mercado 1<br>Servidumbre M1<br>Aseos<br>Vestíbulo<br>Mercado 2<br>Servidumbre M2    | 2m/tp<br>48m/tp<br>2m/tp<br>2m/tp<br>2m/tp<br>48m/tp<br>466 m <sup>2</sup><br>95 m <sup>2</sup><br>32,60 m <sup>2</sup><br>70,80 m <sup>2</sup><br>138,30 m <sup>2</sup><br>127,70 m <sup>2</sup> | 2160,40 m <sup>2</sup><br>1317 p |
| S03    | Administrativo<br>(Zona privada M2)             | Vestíbulo mercancía<br>Zona empleados<br>Aseos<br>Cuadro limpieza<br>Cuadro técnico | 48m/tp<br>10m/tp<br>3m/tp<br>nulo<br>nulo<br>90,18 m <sup>2</sup><br>65,33 m <sup>2</sup><br>12,25 m <sup>2</sup><br>21,27 m <sup>2</sup><br>12,28 m <sup>2</sup>                                 | 181,20 m <sup>2</sup><br>13 p    |
| S04    | Cuartos técnicos<br>(Instalaciones)             | Cuadro Bomba-UTA<br>Depositos ACS<br>Cuadro electricidad<br>Mantenimiento           | nulo<br>nulo<br>nulo<br>nulo<br>29,10 m <sup>2</sup><br>37,25 m <sup>2</sup><br>29,51 m <sup>2</sup><br>37,75 m <sup>2</sup>  | 133,70 m <sup>2</sup><br>0 p     |
| S05    | Administrativo<br>(Zona privada P1 M2)          | Vestíbulo mercancía<br>Zona empleados<br>Aseos<br>Vestuarios<br>Cuadro técnico      | 48m/tp<br>10m/tp<br>3m/tp<br>3m/tp<br>nulo<br>29,23 m <sup>2</sup><br>60,60 m <sup>2</sup><br>12,25 m <sup>2</sup><br>45,80 m <sup>2</sup><br>12,28 m <sup>2</sup>                                | 175,45 m <sup>2</sup><br>29 p    |
| S06    | Almacenamiento                                  | Almacén 1<br>Almacén 2<br>Almacén 3<br>Vestíbulo                                    | 48m/tp<br>48m/tp<br>48m/tp<br>48m/tp<br>119,72 m <sup>2</sup><br>89,78 m <sup>2</sup><br>77,97 m <sup>2</sup><br>21,27 m <sup>2</sup>   | 308,74 m <sup>2</sup><br>9 p     |
| S07    | Administrativo                                  | Recepción<br>Oficina<br>Aseos<br>Cuadro técnico                                     | 2m/tp<br>10m/tp<br>3m/tp<br>nulo<br>30,12 m <sup>2</sup><br>90,18 m <sup>2</sup><br>12,25 m <sup>2</sup><br>12,28 m <sup>2</sup>  | 144,67 m <sup>2</sup><br>31 p    |

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  | $A \geq P / 200^{(1)} \geq 0,80 \text{ m}^{(2)}$<br>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. <sup>(6)</sup> | En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30 \text{ cm}$ cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos.<br>En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30 \text{ cm}$ en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50 \text{ cm}^{(7)}$<br>Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo. |
| Escaleras no protegidas <sup>(8)</sup>   |   |
| para evacuación descendente  | $A \geq P / 160^{(9)}$  |
| 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, escaleras 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.

Las puertas automáticas de acceso a los edificios poseen un sistema de emergencia, que permiten su apertura en caso de incendio al ejercer presión sobre ellas, quedan plegadas en los laterales dejando todo el espacio de la puerta libre.

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.

#### 3.2.4. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

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

-La señal con el rótulo “SALIDA DE EMERGENCIA” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

-Recorridos: 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

-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.

-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.

-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 señalizarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores 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”. La superficie de las zonas de refugio se señalizará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo “ZONA DE REFUGIO” acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Todas las señales cumplen con la norma UNE 23034, y serán visibles incluso cuando exista un fallo en el suministro del alumbrado normal.

#### 3.2.5. DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO

En el edificio de conjunto de mercados, tanto en la planta de garaje como en la superficie comercial ya que excede el número de personas dictado por la norma >1000 se prevé un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad. El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema se realizan de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2017 y UNE-EN 12101-6:2006

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

El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plaza-s con una aportación máxima de 120 l/plaza-s y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, en plantas cuya altura exceda de 4 m deben cerrarse mediante compuertas automáticas E300 60 las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.

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

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

DOTACIÓN DE LOS MEDIOS DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Centro Medioambiental.

SECTOR 1 (APARCAMIENTO)

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

SECTOR 2 (ADMINISTRATIVO)

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Extintores portátiles | Uno de eficacia 21ª-113B  |
|                       | A 15m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación   |
|                       | En las zonas de riesgo especial 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. |

|   |   |
|---|---|
| Sistema de detección y de alarma de incendio. | Superficie construida > 500m <sup>2</sup><br>El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas. |
|---|---|

Conjunto de Mercados

SECTOR 1 (APARCAMIENTO)

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Extintores portátiles | Uno de eficacia 21ª-113B   |
|                       | A 15m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación  |
|                       | En las zonas de riesgo especial 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.

|   |   |
|---|---|
| Boca de incendio equipada                     | Superficie construida > 500m <sup>2</sup><br>Los equipos serán de tipo 25 mm  |
| Sistema de detección y de alarma de incendio. | Superficie construida > 500m <sup>2</sup><br>El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas.   |
| Instalación automática de extinción           | Sistema de rociadores automáticos   |
| <b>SECTOR 2 (COMERCIAL)</b>                   |   |
| Extintores portátiles                         | En toda agrupación de locales de riesgo especial medio y alto cuya superficie construida total excede de 1.000 m <sup>2</sup> , extintores móviles de 50 kg de polvo, distribuidos a razón de un extintor por cada 1 000 m <sup>2</sup> de superficie que supere dicho límite o fracción.   |
| Boca de incendio equipada                     | Superficie construida > 500m <sup>2</sup><br>Los equipos serán de tipo 25 mm  |
| Sistema de alarma                             | Superficie construida >1.000 m <sup>2</sup><br>El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas.   |
| Sistema de detección de incendios             | Superficie construida >2.000 m <sup>2</sup><br>Detectores automáticos térmicos  |
| Instalación automática de extinción           | Sistema de rociadores automáticos<br>Si la superficie total construida del área pública de ventas excede de 1.500 m <sup>2</sup> y en ella la densidad de carga de fuego ponderada y corregida aportada por los productos comercializados es mayor que 500 MJ/m <sup>2</sup> .  |
| <b>SECTOR 3 (ADMINISTRATIVO P0)</b>           |   |
| Extintores portátiles                         | Uno de eficacia 21 <sup>a</sup> -113B<br><br>A 15m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación<br><br>En las zonas de riesgo especial 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. |
| Sistema de detección y de alarma de incendio. | Superficie construida > 500m <sup>2</sup><br>El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas.   |

#### SECTOR 4 (CUARTOS TÉCNICOS)

Extintores portátiles

Uno de eficacia 21ª-113B

A 15m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación

En las zonas de riesgo especial 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.

#### SECTOR 5 (ADMINISTRATIVO P1)

Extintores portátiles

Uno de eficacia 21ª-113B

A 15m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación

En las zonas de riesgo especial 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.

#### SECTOR 6 (ALMACENAMIENTO P2)

Boca de incendio equipada

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.

Extintores portátiles

Uno de eficacia 21ª-113B

A 15m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación

En las zonas de riesgo especial 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.

#### SECTOR 7 (ADMINISTRATIVO P2)

Extintores portátiles

Uno de eficacia 21<sup>a</sup>-113B

A 15m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación

En las zonas de riesgo especial 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.

#### GENERAL

HIDRANTES EXTERIORES

Al menos un hidrante hasta 10.000 m<sup>2</sup> de superficie construida y uno más por cada 10.000 m<sup>2</sup> adicionales o fracción

### 3.2.6. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Aproximación a los edificios: **Cumple**

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra deben cumplir las condiciones siguientes:

- anchura mínima libre 3,5 m;
- altura mínima libre o gálibo 4,5 m;
- capacidad portante del vial 20 kN/m<sup>2</sup>.

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

Entorno de los edificios: **Cumple**

Las fachadas en la que están situados los accesos dan al vial de aproximación o al espacio habilitado en la plaza para tal uso.

Accesibilidad por fachada: **Cumple**

El edificio es accesible desde la fachada a través de puertas de acceso, o de carpinterías correderas.

### 3.2.7. 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.

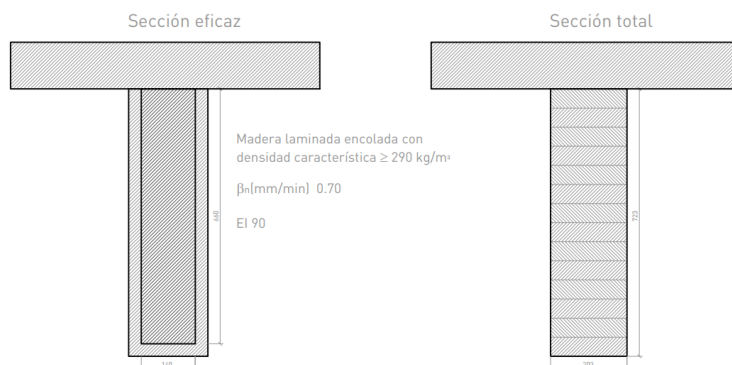
|                                     |                               |      |
|-------------------------------------|-------------------------------|------|
| Elementos estructurales principales | Garaje                        |      |
| Garaje                              | Situado bajo un uso distinto  | R120 |
| Comercial                           | Altura evacuación $\leq 15$ m | R90  |
| Administrativo                      | Altura evacuación $\leq 15$ m | R60  |
| Zonas de riesgo especial bajo       |                               | R90  |
| Zonas de riesgo especial medio      |                               | R120 |
| Zonas de riesgo especial alto       |                               | R180 |

Para las cubiertas, debido a la gran presencia y al lenguaje de las mismas se ha decidido mantenerlas sin tratar, dejando la madera sin protección. Para garantizar el tiempo necesario de resistencia al fuego establecido por el CTE, se sobredimensionan las mismas, creando una capa de protección permitiendo que la sección eficaz del elemento no pierda sus prestaciones durante el periodo de tiempo.

Tiempo de carbonización para EI90

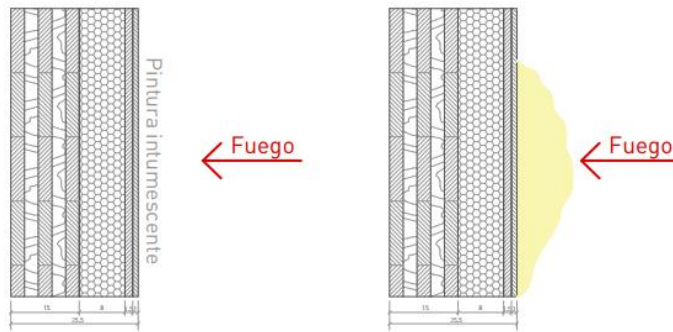
Madera laminada encolada con densidad característica  $\geq 290 \text{ kg/m}^3$

$\beta_n(\text{mm/min})$  0.70



Para los muros portantes que componen la estructura de la última planta se utilizará pintura intumescente como protección pasiva. Con el Barniz intumescente Aithon PV33 se consigue en función del grosor del

mismo una resistencia determinada al fuego, que cumplen con la norma ENV 13381-7 (del Eurocódigo y por consiguiente del CTE)



### 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 del edificio, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
  2. Para satisfacer este objetivo, el edificio se proyectará, construirá, mantendrá y utilizará 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.

#### 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.

#### RESBALADICIDAD 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:

Zonas interiores secas y con pendiente < 6%: CLASE 1 *Rd* está entre 15 y 35.

Zonas interiores secas y escaleras: CLASE 2 *Rd* está entre 35 y 45.

Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior, vestuarios, aseos con pendiente menor que el 6%: CLASE 2 *Rd* está entre 35 y 45.

#### DISCONTINUIDADES DE PAVIMENTO

Excepto en zonas de uso restringido y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo cumplirá las condiciones siguientes:

- No presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 4 mm.
- Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

En zonas de circulación no se dispondrá un escalón aislado, ni dos consecutivos.

#### DESNIVELES

Protección de los desniveles:

Se dispondrán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 0,55 m.

En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 0,55 m y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil.

La diferenciación estará a una distancia de 25 cm del borde, como mínimo.

Característica de la barrera de protección:

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

No pueden ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:

En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.

Las barreras de protección están diseñadas de forma que no tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100 mm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 50mm.

#### ESCALERAS Y RAMPAS

Escaleras de uso general.

En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo, y la contrahuella 13 cm como mínimo, y 18,5 cm como máximo.

En todas las escaleras presentes en el proyecto la huella es de 30 cm y la contrahuella de 17,5 cm. La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:  $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$ .

La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

Cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,25 m en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, y 3,20 m en los demás casos.

Entre dos plantas consecutivas de una escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de  $\pm 1$  cm.

La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo:

|                |                    |
|----------------|--------------------|
| Aparcamiento   | 1m                 |
| Comercial      | >100 personas 1.1m |
| Administrativo | <50 personas 0.9m  |
|                | >100p 1m           |

La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección.

#### Mesetas

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tienen al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1 m, como mínimo.

En dichas mesetas no habrá puertas ni pasillos de anchura inferior a 1,20 m situados a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.

Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura está libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

#### Pasamanos

Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos continuo al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,2 m, o estén previstas para personas con movilidad reducida, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm.

El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 40 mm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

#### Rampas.

Los itinerarios cuya pendiente exceda del 4% se consideran rampa a efectos de este DB-SUA, y cumplirán lo que se establece en los apartados que figuran a continuación, excepto los de uso restringido y los de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas. Estas últimas deben satisfacer la pendiente máxima que se establece para ellas en el apartado siguiente, así como las condiciones de la Sección SUA 7.

Las rampas tendrán una pendiente del 12%, como máximo, excepto las que pertenezcan a itinerarios accesibles, cuya pendiente será, como máximo, del 10% cuando su longitud sea menor que 3 m, del 8% cuando la longitud sea menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos, las de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas, y no pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente será, como máximo, del 16%.

### 3.3.2. SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

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

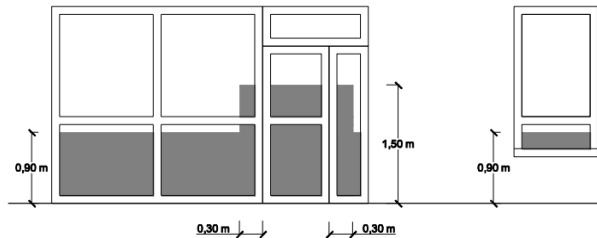
Impacto: La altura libre de circulación es en todo caso mayor a 2,20m, por lo que no hay riesgo de impacto con

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:

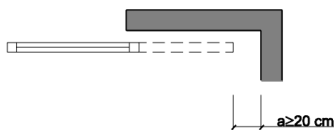
**Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota**

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



En este proyecto, parte de la envolvente es de vidrio, por tanto son zonas susceptibles de impacto según lo indicado en el punto 1.3.2 de la sección SUA2 del DB SUA. Por tanto, las partes vidriadas de las mencionadas carpinterías estarán constituidas por elementos laminados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, según procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual y automática incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo.



### 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 del edificio, 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 m<sup>2</sup> (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

No es de aplicación en la tipología del proyecto

### 3.3.6. SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

No es de aplicación en la tipología del proyecto

### 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.

Las zonas de uso Aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.

Todo recorrido para peatones previsto por una rampa para vehículos, excepto cuando únicamente esté previsto para caso de emergencia, tendrá una anchura de 80 cm, como mínimo, y estará protegido mediante una barrera de protección de 80 cm de altura, como mínimo, o mediante pavimento a un nivel más elevado, en cuyo caso el desnivel cumplirá lo especificado en el apartado 3.1 de la Sección SUA 1.

Debe señalizarse, conforme a lo establecido en el código de la circulación:

- el sentido de la circulación y las salidas;
  - la velocidad máxima de circulación de 20 km/h;
  - las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso;
- Los aparcamientos a los que pueda acceder transporte pesado tendrán señalizado además los gálibos y las alturas limitadas.

Las zonas destinadas a almacenamiento y a carga o descarga deben estar señalizadas y delimitadas mediante marcas viales o pinturas en el pavimento.

En los accesos de vehículos a viales exteriores desde establecimientos de uso Aparcamiento se dispondrán dispositivos que alerten al conductor de la presencia de peatones en las proximidades de dichos accesos.

### 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:

Centro medioambiental

Frecuencia esperada de impactos

$$N_e = N_g * A_e * C_1 * 10^{-6} [\text{n}^\circ \text{ impactos/año}]$$

$N_g$ : Densidad de impactos sobre el terreno/ Zaragoza, 3.00 (impactos/año, km<sup>2</sup>).

$A_e$ : Superficie de captura equivalente del edificio aislado 1153m<sup>2</sup>.

$C_1$ : Coeficiente relacionado con el entorno 0.5

$$N_e = 0.0017 \text{ impactos/año}$$

Riesgo admisible

$$N_a = 5,5 / c_2 c_2 c_2 c_2 10^{-6}$$

$C_2$  coeficiente en función del tipo de construcción,

Estructura hormigón/cubierta madera = 2.5

$C_3$  coeficiente en función del contenido del edificio

Edificio con otros contenidos =1

$C_4$  coeficiente en función del uso del edificio

Uso pública concurrencia, comercial =3

$C_5$  coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades

Resto de edificios =1

$$N_a = 0,0007$$

$$N_e = 0,0017 > N_a 0,0007$$

Instalación exigida

$$E = 1 - N_a / N_e = 0.58 = \text{Nivel de protección 4}$$

Conjunto de mercados

Frecuencia esperada de impactos

$$N_e = N_g * A_e * C_1 * 10^{-6} [\text{n}^\circ \text{ impactos/año}]$$



Ng: Densidad de impactos sobre el terreno/ Zaragoza, 3.00 (impactos/año,km<sup>2</sup>).

Ae: Superficie de captura equivalente del edificio aislado 3820m<sup>2</sup>.

C1: Coeficiente relacionado con el entorno 0.5

Ne =0,0057 impactos/año

Riesgo admisible

Na= 5,5/ c<sub>2</sub> c<sub>2</sub> c<sub>2</sub> 10<sup>-6</sup>

C2 coeficiente en función del tipo de construcción,

Estructura hormigón/cubierta madera = 2.5

C3 coeficiente en función del contenido del edificio

Edificio con otros contenidos =1

C4 coeficiente en función del uso del edificio

Uso pública concurrencia, comercial =3

C5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades

Resto de edificios =1

Na=0,0007

Ne=0,0057 >Na 0,0007

Instalación exigida

E= 1- Na/Ne = 0.87 = Nivel de protección 3

### 3.3.9. SUA 9: ACCESIBILIDAD

Exigencia básica: Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura del edificio a las personas con discapacidad.

Condiciones de accesibilidad: Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura del edificio a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos 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: El edificio dispondrá de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor 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. También se reservan plazas en la sala de conferencias.

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 un edificio 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  $3\pm 1$  mm en interiores y  $5\pm 1$  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»

-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 del edificio y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que el edificio se deteriore y de que deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

-Para satisfacer este objetivo, el edificio se proyectará, construirá, mantendrá y utilizará de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

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

» Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad: se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior del edificio 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.

» Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos: el edificio dispondrá 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.

» Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior: El edificio dispondrá 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 del edificio 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.

» Exigencia básica HS 4: Suministro de agua: El edificio dispondrá 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.

» Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas: El edificio dispondrá 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.

| Presencia de agua | Coeficiente de permeabilidad del terreno |                                |                         |
|-------------------|--|--------------------------------|-------------------------|
|                   | $K_e \geq 10^{-2}$ cm/s                  | $10^{-5} < K_e < 10^{-2}$ cm/s | $K_e \leq 10^{-5}$ 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.

| Grado de impermeabilidad | 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 <sup>(3)</sup> | 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 <sup>(3)</sup> | I1+I3+D1+D3    | D4+V1                | C1+C3+I1+D1+D3 <sup>(2)</sup> | 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 <sup>(1)</sup> |                               | I1+I3+D1+D2+D3 | D4+V1                | C1+C2+I1      | C2+I1         | D4+V1                |

(I1) La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. En los muros pantalla construidos con excavación la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos. Si se impermeabiliza interiormente con lámina ésta debe ser adherida. Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando ésta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior. Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un geotextil o por mortero reforzado con una armadura.

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

(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.

(D3) Debe colocarse en el arranque del muro un tubo drenante conectado a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

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 o

disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2

Encuentros del muro con las cubiertas enterradas: Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, el impermeabilizante del muro debe soldarse o unirse al de la cubierta.

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 unaholgura 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 adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

Jointas: Para la impermeabilización de las jointas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la jointa.

## 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 siguiente en función de la presencia de agua (baja, media, alta) y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

| 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                       |

| 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+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+D4+P1+P2+S1+S2+S3 | C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3    | C1+C2+C3+I2+D1+D2+D4+P1+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+I1+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3 | C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3          | C2+C3+I1+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3 | C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3 |

(C1) A Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo de elevada compacidad

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

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

(I2) Debe impermeabilizarse, mediante la disposición sobre la capa de hormigón de limpieza de una lámina, la base de la zapata en el caso de muro flexorresistente y la base del muro en el caso de muro por gravedad.

Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella.

Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento. Deben sellarse los encuentros de la lámina de impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata.

(D1) Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

(D2) Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

(S1) Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro.

(S2) Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

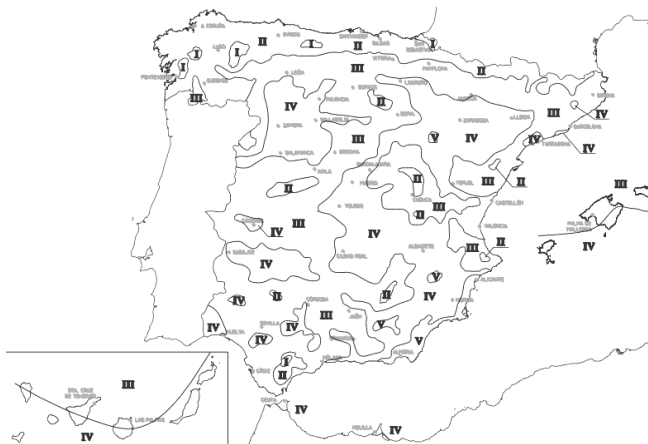
(S3) Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, según lo establecido en el apartado 2.2.3.1.

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 mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla siguiente en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondiente al lugar de ubicación del edificio. La zona pluviométrica de Zaragoza corresponderá con la zona IV.



|                               |    | Zona pluviométrica de promedios |    |     |    |   |
|-------------------------------|----|---------------------------------|----|-----|----|---|
|                               |    | I                               | II | III | IV | V |
| Grado de exposición al viento | V1 | 5                               | 5  | 4   | 3  | 2 |
|                               | V2 | 5                               | 4  | 3   | 3  | 2 |
|                               | V3 | 5                               | 4  | 3   | 2  | 1 |

|                          |                         | Clase del entorno del edificio |    |    |             |    |    |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|----|----|-------------|----|----|
|                          |                         | E1                             |    |    | E0          |    |    |
|                          |                         | Zona eólica                    |    |    | Zona eólica |    |    |
|                          |                         | A                              | B  | C  | A           | B  | C  |
| Altura del edificio en m | ≤15                     | V3                             | V3 | V3 | V2          | V2 | V2 |
|                          | 16 - 40                 | V3                             | V2 | V2 | V2          | V2 | V1 |
|                          | 41 - 100 <sup>(1)</sup> | V2                             | V2 | V2 | V1          | V1 | V1 |



En este proyecto, en Zaragoza, el grado de impermeabilidad mín. exigido a las fachadas: 3

Zaragoza zona eólica B

El entorno será tipo IV (Zona urbana, industrial o forestal), por lo que será E1

La altura de los edificios será inferior a 15 m, por lo que el grado de exposición al viento será V2

|                          |    | Con revestimiento exterior |          |                      | Sin revestimiento exterior |             |                |
|--------------------------|----|----------------------------|----------|----------------------|----------------------------|-------------|----------------|
|                          |    |                            |          |                      |                            |             |                |
| Grado de impermeabilidad | ≤1 | R1+C1 <sup>(1)</sup>       |          |                      | C1 <sup>(1)</sup> +J1+N1   |             |                |
|                          | ≤2 |                            |          |                      | B1+C1+J1+N1                |             | C2+H1+J1+N1    |
|                          | ≤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 <sup>(1)</sup> | 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       |                |

(R1) El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- Espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada.
- Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad.
- Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal.
- Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración.

-Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster

(B1) Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua: debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se considera como tal los siguientes elementos:

-Cámara de aire sin ventilar.

-Aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal

(C1) Composición de la hoja principal: debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

-½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente.

-12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural

Este proyecto no presenta ladrillo como tal por tratarse de una construcción en madera, pero que cumple con las indicaciones establecidas.

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 anterior.

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 disponer barrera 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 vistas anteriormente en 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 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 del edificio (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 pertenecientes a los mercados (espacios comerciales) se corresponden con una calidad de aire media, IDA 3. Para el centro medioambiental, por tratarse de uso administrativo corresponde una calidad de aire buena, IDA 2

Caudal mínimo del aire exterior de ventilación (IT 1.1.4.2.3): Atendiendo al primero de los métodos que expone la norma, método indirecto de caudal de aire exterior por persona, se obtienen los valores de caudal de aire exterior que son precisos en cada uno de los espacios con los datos de la tabla. Se considera que está prohibido fumar en todos los espacios colectivos.

| Categoría | dm <sup>3</sup> /s por persona |
|-----------|--------------------------------|
| IDA 1     | 20                             |
| IDA 2     | 12,5                           |
| IDA 3     | 8                              |
| IDA 4     | 5                              |

Aire de extracción: 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, mercados 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 dm<sup>3</sup>/sm<sup>2</sup>.

## DISEÑO

Tanto en el edificio del Centro Medioambiental como en el Mercado de proximidad y el mercado de Mediana superficie cuentan con una unidad de tratamiento de aire UTA Elemento principal del sistema de climatización y ventilación de los edificios. Este sistema permite acondicionar el aire a las condiciones requeridas en el interior del edificio. En sistemas climatizados solo por aire, como es el caso de este proyecto, se debe renovar una parte del aire que climatiza el edificio mediante la aportación de aire exterior que se climatiza en la UTA. En función del tipo de uso de la instalación donde se encuentra ubicada la UTA, puede requerirse que todo el aire sea exterior para garantizar la ausencia de contaminantes contenidos en el aire interior. Además el control del caudal de ventilación puede llevarse a cabo a partir del control de la calidad del aire interior con la medición en diferentes estancias o ubicaciones, de esta manera cada una de las zonas del edificio será ventilada según las necesidades reales en cada momento. Esto reducirá el consumo de energía y garantizará que en esa estancia el aire cumpla con los niveles de calidad requeridos.

## VENTILACIÓN NATURAL



Se disponen en el centro medioambiental aberturas mixtas al menos en dos zonas opuestas de la fachada de tal forma que su reparto sea uniforme y que la distancia a lo largo del recorrido mínimo libre de obstáculos entre cualquier punto del local y la abertura más próxima a él sea como máximo igual a 25 m.

#### VENTILACIÓN MECÁNICA

Cada conducto de extracción debe disponer de un aspirador mecánico situado, después de la última abertura de extracción en el sentido del flujo del aire, pudiendo varios conductos compartir un mismo aspirador, excepto en el caso de los conductos de los garajes, cuando se exija más de una red. La ventilación debe ser para uso exclusivo del aparcamiento. La ventilación debe realizarse por depresión con extracción mecánica.

Como mínimo deben emplazarse dos terceras partes de las aberturas de extracción a una distancia del techo menor o igual a 0,5 m.

En aparcamientos con 15 o más plazas se dispondrán en cada planta al menos dos redes de conductos de extracción dotadas del correspondiente aspirador mecánico.

#### 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 siguiente.

| Tipo de aparato                        | Caudal instantáneo mínimo de agua fría<br>[dm <sup>3</sup> /s] | Caudal instantáneo mínimo de ACS<br>[dm <sup>3</sup> /s] |
|--|--|--|
| Lavamanos                              | 0,05   | 0,03   |
| Lavabo                                 | 0,10   | 0,065  |
| Ducha                                  | 0,20   | 0,10   |
| Bañera de 1,40 m o más                 | 0,30   | 0,20   |
| Bañera de menos de 1,40 m              | 0,20   | 0,15   |
| Bidé                                   | 0,10   | 0,065  |
| Inodoro con cisterna                   | 0,10   | -  |
| Inodoro con fluxor                     | 1,25   | -  |
| 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 I03 I04 y I07 se describen los esquema de principio y la distribución de las redes generales de abastecimiento de agua de los mercados y el centro medioambiental respectivamente. 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 encuentra en Zaragoza.

#### CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

- Se dispondrán cierres hidráulicos en las conexiones.
- Las tuberías tendrán un trazado sencillo y son autolimpiables
- Se facilitará la accesibilidad a las redes para mantenimiento y reparación.
- Se instala ventilación secundaria en las bajantes a pesar de estar sobredimensionadas.
- La instalación sólo evacuará aguas residuales y pluviales.

#### DISEÑO

Los colectores del edificio desaguarán por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de

conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

#### ELEMENTOS QUE COMPONEN LAS INSTALACIONES

Se utilizarán cierres hidráulicos del tipo:

- sifones individuales, propios de cada aparato;
- sumideros sifónicos en cubierta;

Los cierres hidráulicos deberán tener las siguientes características:

- deberán ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atravesase arrastre los sólidos en suspensión.
- sus superficies interiores no deberán retener materias sólidas;
- no deberán tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento;
- deberán tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable;
- la altura mínima de cierre hidráulico deberá 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 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato.
- El diámetro del sifón debe ser igual o 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; deberán instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente;
- el desagüe de fregaderos, lavaderos, lavadoras y lavavajillas debe hacerse con sifón individual.

#### REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN

- El trazado de la red deberá ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas;
- Deberán conectarse a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permitirá su conexión al manguetón del inodoro.
  - En los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante será 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %;
  - En las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %;
  - El desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.
  - Deberá disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos;
  - Las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°.
  - Los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado.

#### BAJANTES Y CANALONES

Las bajantes se realizarán sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura. Las bajantes se conectarán mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No podrán realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados. Deberán tener una pendiente del 1% como mínimo. No deberán acometer en un mismo punto más de dos colectores. En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m. Se colocará una arqueta sifónica de trasdós por cada acometida, que hará las funciones de pozo general del edificio, de tal forma que constituya el punto de conexión entre la instalación de evacuación de los edificios y la red de alcantarillado público.

#### ELEMENTOS ESPECIALES

Es necesario un sistema de bombeo y elevación situado en el aparcamiento situado en la planta -1 que se encargará de recoger las aguas provenientes del suelo del aparcamiento y los aseos situados en el mismo. Se instalarán válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior se sobrecargue.

#### SUBSISTEMAS DE VENTILACIÓN.

Subsistema de ventilación con válvulas de aireación

Debe utilizarse cuando por criterios de diseño se decida combinar los elementos de los demás sistemas de

ventilación con el fin de no salir al de la cubierta y ahorrar el espacio ocupado por los elementos del sistema de ventilación secundaria. Debe instalarse una única válvula en edificios de 5 plantas o menos y una cada 4 plantas en los de mayor altura. En ramales de cierta entidad es recomendable instalar válvulas secundarias, pudiendo utilizarse sifones individuales combinados.

## DIMENSIONADO

### DIMENSIONADO DE RED DE AGUAS RESIDUALES

| Aparato                 | Nº de aparatos | Uso     | U.D. | Ø sifón/derivación |
|-------------------------|----------------|---------|------|--------------------|
| Lavabo                  | 6              | Público | 12   | 40mm               |
| Inodoro                 | 6              | Público | 30   | 100mm              |
| Grifo                   | 1              | Público | 3    | 40mm               |
| Ramal colector Ømm      |                |         |      | 110 al 2%          |
| Colector horizontal Ømm |                |         |      | 110 al 2%          |
| Bajante                 |                |         |      | 110                |

### DIMENSIONADO DE RED DE AGUAS RESIDUALES MERCADO PROXIMIDAD

| Aparato                 | Nº de aparatos | Uso     | U.D. | Ø sifón/derivación |
|-------------------------|----------------|---------|------|--------------------|
| Lavabo                  | 15             | Público | 30   | 40mm               |
| Inodoro                 | 15             | Público | 75   | 100mm              |
| Grifo                   | 1              | Público | 3    | 40mm               |
| Fregadero               | 12             | Público | 24   | 40mm               |
| Ramal colector Ømm      |                |         |      | 110 al 2%          |
| Colector horizontal Ømm |                |         |      | 110 al 2%          |
| Bajante                 |                |         |      | 110                |

DIMENSIONADO DE RED DE AGUAS RESIDUALES MEDIANA SUP.

| Aparato                 | Nº de aparatos | Uso     | U.D. | Ø sifón/derivación |
|-------------------------|----------------|---------|------|--------------------|
| Lavabo                  | 9              | Público | 18   | 40mm               |
| Inodoro                 | 9              | Público | 45   | 100mm              |
| Grifo                   | 1              | Público | 3    | 40mm               |
| Ducha                   | 8              | Público | 24   | 50mm               |
| Fregadero               | 4              | Público | 8    | 40mm               |
| Ramal colector Ømm      |                |         |      | 110 al 1%          |
| Colector horizontal Ømm |                |         |      | 110 al 1%          |
| Bajante                 |                |         |      | 110                |

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.

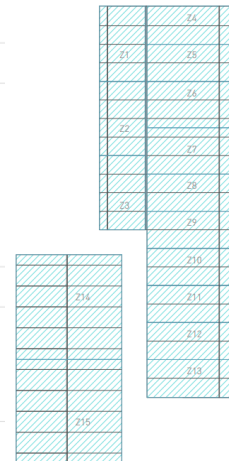
| Superficie de cubierta en proyección horizontal (m²) | Número de sumideros |
|--|---------------------|
| S < 100  | 2                   |
| 100 ≤ S < 200  | 3                   |
| 200 ≤ S < 500  | 4                   |
| S > 500  | 1 cada 150 m²       |

La recogida de aguas de las cubiertas de los edificios se hace a través de un canalón longitudinal dimensionado en cada caso a la superficie total de la cubierta a la que sirve.

Bajantes: El diámetro de las bajantes para el régimen pluviométrico de 100 mm/h debe calcularse de acuerdo con la tabla 4.8 DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente a la que sirven. En este proyecto las bajantes situadas en fachada se sitúan en la cámara tras los listones del revestimiento. Es por eso que se ha optado por bajantes rectangulares de 60x80 para que encajen en este espacio.

DIMENSIONADO DE RED AGUAS PLUVIALES MERCADO MEDIANA SUP.

| Zona           | Superficie | Canalón      | Bajante       |
|----------------|------------|--------------|---------------|
| Z1,2,3         | 164m²/Z    | 150mm        | 60x80 ≈ Ø80mm |
| Z4,5,8,        | 132m²/Z    | 150mm        | 60x80 ≈ Ø80mm |
| Z6,7           | 161m²/Z    | 150mm        | 60x80 ≈ Ø80mm |
| Z14            | 408m²      | 250mm        | Ø110mm        |
| 1618 m²        |            | Colector Ømm | 250 al 1%     |
| Z9,10,11,12,13 | 132m²/Z    | 150mm        | 60x80 ≈ Ø80mm |
| Z15            | 408m²/     | 250mm        | Ø110mm        |
| 1068 m²        |            | Colector Ømm | 200 al 1%     |



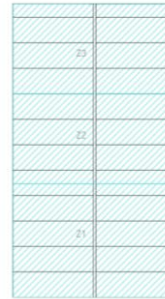
DIMENSIONADO DE RED AGUAS PLUVIALES MERCADO PROXIMIDAD

| Zona                | Superficie        | Canalón      | Bajante       |
|---------------------|-------------------|--------------|---------------|
| Z1                  | 188m <sup>2</sup> | 150mm        | 60x80 ≈ Ø80mm |
| Z2                  | 180m <sup>2</sup> | 150mm        | 60x80 ≈ Ø80mm |
| Z3                  | 188m <sup>2</sup> | 150mm        | 60x80 ≈ Ø80mm |
| Z4                  | 128m <sup>2</sup> | 150mm        | 60x80 ≈ Ø80mm |
| Z5                  | 188m <sup>2</sup> | 150mm        | 60x80 ≈ Ø80mm |
| Z6                  | 128m <sup>2</sup> | 150mm        | 60x80 ≈ Ø80mm |
| 1000 m <sup>2</sup> |                   | Colector Ømm | 200 al 1%     |



DIMENSIONADO DE RED AGUAS PLUVIALES

| Zona | Superficie        | Canalón      | Bajante   |
|------|-------------------|--------------|-----------|
| Z1   | 449m <sup>2</sup> | 250mm        | Ø90mm     |
| Z2   | 331m <sup>2</sup> | 250mm        | Ø90mm     |
| Z3   | 372m <sup>2</sup> | 250mm        | Ø90mm     |
|      |                   | Colector Ømm | 200 al 2% |



### 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 a todo el edificio.

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. 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: Habitaciones y salas de estar
- Recintos habitables: los mencionados anteriormente más los vestuarios y la cafetería.

- Recintos de instalaciones: Salas para instalaciones

- 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 dos ámbitos diferentes, dormitorio y baño, la separación entre ellos debe tener un índice global de reducción acústica, RA, 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, RA, de éstas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{2m,nT,Atr}$ , 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, RA, 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 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 HB: AHORRO DE ENERGÍA

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOEnúm. 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: El edificio 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 higrótérmicos en los mismos.

15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas: El edificio 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: El edificio dispondrá 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 el edificio 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 el edificio 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

Se procede a justificar la envolvente térmica de la vivienda tipo.

Edificios de uso NO residencial privado

En primer lugar debemos tener en cuenta la zona climática en la que se ubica Zaragoza (D3) encontrada en la tabla B.1 del apéndice B del DB-HE.

El porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, respecto al edificio de referencia del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser igual o superior al establecido en la siguiente tabla.

| Zona climática de verano | Carga de las fuentes internas |       |      |          |
|--------------------------|-------------------------------|-------|------|----------|
|                          | Baja                          | Media | Alta | Muy alta |
| 1, 2                     | 25%                           | 25%   | 25%  | 10%      |
| 3, 4                     | 25%                           | 20%   | 15%  | 0%**     |

### LIMITACION DE DESCOMPENSACIONES EN EDIFICIOS.

La transmitancia térmica y permeabilidad al aire de los huecos y la transmitancia térmica de las zonas opacas de muros, cubiertas y suelos, que formen parte de la envolvente térmica del edificio, no debe superar los valores establecidos en la tabla 2.3. De esta comprobación se excluyen los puentes térmicos.



**Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica**

| Parámetro  | Zona climática de invierno |      |      |      |      |      |
|--|----------------------------|------|------|------|------|------|
|  | $\alpha$                   | A    | B    | C    | D    | E    |
| Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno <sup>(1)</sup> [W/m <sup>2</sup> ·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 <sup>2</sup> ·K]                  | 1,20                       | 0,80 | 0,65 | 0,50 | 0,40 | 0,35 |
| Transmitancia térmica de huecos <sup>(2)</sup> [W/m <sup>2</sup> ·K]                                       | 5,70                       | 5,70 | 4,20 | 3,10 | 2,70 | 2,50 |
| Permeabilidad al aire de huecos <sup>(3)</sup> [m <sup>3</sup> /h·m <sup>2</sup> ]                         | ≤ 50                       | ≤ 50 | ≤ 50 | ≤ 27 | ≤ 27 | ≤ 27 |

**Tabla 2.4 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades de distinto uso, zonas comunes, y medianerías, U en W/m<sup>2</sup>·K**

| Tipo de elemento                      | Zona climática de invierno |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------|----------------------------|------|------|------|------|------|
|                                       | $\alpha$                   | 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/m<sup>2</sup>·K**

| Tipo de elemento         | Zona climática de invierno |      |      |      |      |      |
|--------------------------|----------------------------|------|------|------|------|------|
|                          | $\alpha$                   | 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 |

Certificación energética del Centro Medioambiental. Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión: CEXv2.3 + ComplementoEdificiosNuevosv2.3.0.3

**IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:**

|   |                       |                    |        |
|---|-----------------------|--------------------|--------|
| Nombre del edificio                               | Centro medioambiental |                    |        |
| Dirección   | Calle Cuarte 103      |                    |        |
| Municipio   | Zaragoza              | Código Postal      | 50008  |
| Provincia   | Zaragoza              | Comunidad Autónoma | Aragón |
| Zona climática                                    | D3                    | Año construcción   | 2020   |
| Normativa vigente (construcción / rehabilitación) | CTE 2013              |                    |        |
| Referencia/s catastral/es                         | 5604610XM7150F        |                    |        |

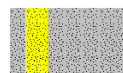
**Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:**

|  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="radio"/> Edificio de nueva construcción <input type="radio"/> Edificio Existente   |  |
| <input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Unifamiliar</li> <li><input type="radio"/> Bloque</li> <li><input type="radio"/> Bloque completo</li> <li><input type="radio"/> Vivienda individual</li> </ul> | <input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Edificio completo</li> <li><input type="radio"/> Local</li> </ul> |

| Nombre: Fachada madera   | Nombre: Solera  |                         |                         |                  |                             |                             |            |                       |         |       |      |      |     |      |                          |                 |      |   |   |   |   |                       |         |       |      |      |     |      |                           |         |      |      |      |      |      |                         |           |       |     |       |    |      |                       |         |       |      |      |     |      |   |          |       |                         |            |                  |                             |            |                           |            |       |      |      |      |      |                         |           |       |      |       |    |      |                           |         |       |       |      |      |      |                        |            |     |      |     |      |      |
|--|-----------------|-------------------------|-------------------------|------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------|-----------------------|---------|-------|------|------|-----|------|--------------------------|-----------------|------|---|---|---|---|-----------------------|---------|-------|------|------|-----|------|---------------------------|---------|------|------|------|------|------|-------------------------|-----------|-------|-----|-------|----|------|-----------------------|---------|-------|------|------|-----|------|---|----------|-------|-------------------------|------------|------------------|-----------------------------|------------|---------------------------|------------|-------|------|------|------|------|-------------------------|-----------|-------|------|-------|----|------|---------------------------|---------|-------|-------|------|------|------|------------------------|------------|-----|------|-----|------|------|
| Características del cerramiento  |                 |                         |                         |                  |                             |                             |            |                       |         |       |      |      |     |      |                          |                 |      |   |   |   |   |                       |         |       |      |      |     |      |                           |         |      |      |      |      |      |                         |           |       |     |       |    |      |                       |         |       |      |      |     |      |   |          |       |                         |            |                  |                             |            |                           |            |       |      |      |      |      |                         |           |       |      |       |    |      |                           |         |       |       |      |      |      |                        |            |     |      |     |      |      |
| Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior); Horizontales (Materiales ordenados de arriba a abajo)  |                 |                         |                         |                  |                             |                             |            |                       |         |       |      |      |     |      |                          |                 |      |   |   |   |   |                       |         |       |      |      |     |      |                           |         |      |      |      |      |      |                         |           |       |     |       |    |      |                       |         |       |      |      |     |      |   |          |       |                         |            |                  |                             |            |                           |            |       |      |      |      |      |                         |           |       |      |       |    |      |                           |         |       |       |      |      |      |                        |            |     |      |     |      |      |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Grupo</th> <th>R (m<sup>2</sup> K...)</th> <th>Espesor...</th> <th><math>\lambda</math> (W/mK)</th> <th><math>\rho</math> (kg/m<sup>3</sup>)</th> <th>Cp (J/kgK)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Frondosade peso me...</td> <td>Maderas</td> <td>0.222</td> <td>0.04</td> <td>0.18</td> <td>660</td> <td>1600</td> </tr> <tr> <td>Cámara de aire ligera...</td> <td>Cámaras de aire</td> <td>0.08</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Frondosade peso me...</td> <td>Maderas</td> <td>0.167</td> <td>0.03</td> <td>0.18</td> <td>660</td> <td>1600</td> </tr> <tr> <td>Etileno propileno dien...</td> <td>Cauchos</td> <td>0.04</td> <td>0.01</td> <td>0.25</td> <td>1150</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>MW Lana mineral [0.0...</td> <td>Aislantes</td> <td>3.226</td> <td>0.1</td> <td>0.031</td> <td>40</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>Frondosade peso me...</td> <td>Maderas</td> <td>0.833</td> <td>0.15</td> <td>0.18</td> <td>660</td> <td>1600</td> </tr> </tbody> </table> | Material        | Grupo                   | R (m <sup>2</sup> K...) | Espesor...       | $\lambda$ (W/mK)            | $\rho$ (kg/m <sup>3</sup> ) | Cp (J/kgK) | Frondosade peso me... | Maderas | 0.222 | 0.04 | 0.18 | 660 | 1600 | Cámara de aire ligera... | Cámaras de aire | 0.08 | - | - | - | - | Frondosade peso me... | Maderas | 0.167 | 0.03 | 0.18 | 660 | 1600 | Etileno propileno dien... | Cauchos | 0.04 | 0.01 | 0.25 | 1150 | 1000 | MW Lana mineral [0.0... | Aislantes | 3.226 | 0.1 | 0.031 | 40 | 1000 | Frondosade peso me... | Maderas | 0.833 | 0.15 | 0.18 | 660 | 1600 | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>Grupo</th> <th>R (m<sup>2</sup> K...)</th> <th>Espesor...</th> <th><math>\lambda</math> (W/mK)</th> <th><math>\rho</math> (kg/m<sup>3</sup>)</th> <th>Cp (J/kgK)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hormigón con áridos li...</td> <td>Hormigones</td> <td>0.037</td> <td>0.05</td> <td>1.35</td> <td>1900</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>MW Lana mineral [0.0...</td> <td>Aislantes</td> <td>2.258</td> <td>0.07</td> <td>0.031</td> <td>40</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>Etileno propileno dien...</td> <td>Cauchos</td> <td>0.004</td> <td>0.001</td> <td>0.25</td> <td>1150</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>Hormigón armado d &gt;...</td> <td>Hormigones</td> <td>0.1</td> <td>0.25</td> <td>2.5</td> <td>2600</td> <td>1000</td> </tr> </tbody> </table> | Material | Grupo | R (m <sup>2</sup> K...) | Espesor... | $\lambda$ (W/mK) | $\rho$ (kg/m <sup>3</sup> ) | Cp (J/kgK) | Hormigón con áridos li... | Hormigones | 0.037 | 0.05 | 1.35 | 1900 | 1000 | MW Lana mineral [0.0... | Aislantes | 2.258 | 0.07 | 0.031 | 40 | 1000 | Etileno propileno dien... | Cauchos | 0.004 | 0.001 | 0.25 | 1150 | 1000 | Hormigón armado d >... | Hormigones | 0.1 | 0.25 | 2.5 | 2600 | 1000 |
| Material   | Grupo           | R (m <sup>2</sup> K...) | Espesor...              | $\lambda$ (W/mK) | $\rho$ (kg/m <sup>3</sup> ) | Cp (J/kgK)                  |            |                       |         |       |      |      |     |      |                          |                 |      |   |   |   |   |                       |         |       |      |      |     |      |                           |         |      |      |      |      |      |                         |           |       |     |       |    |      |                       |         |       |      |      |     |      |   |          |       |                         |            |                  |                             |            |                           |            |       |      |      |      |      |                         |           |       |      |       |    |      |                           |         |       |       |      |      |      |                        |            |     |      |     |      |      |
| Frondosade peso me...  | Maderas         | 0.222                   | 0.04                    | 0.18             | 660                         | 1600                        |            |                       |         |       |      |      |     |      |                          |                 |      |   |   |   |   |                       |         |       |      |      |     |      |                           |         |      |      |      |      |      |                         |           |       |     |       |    |      |                       |         |       |      |      |     |      |   |          |       |                         |            |                  |                             |            |                           |            |       |      |      |      |      |                         |           |       |      |       |    |      |                           |         |       |       |      |      |      |                        |            |     |      |     |      |      |
| Cámara de aire ligera...   | Cámaras de aire | 0.08                    | -                       | -                | -                           | -                           |            |                       |         |       |      |      |     |      |                          |                 |      |   |   |   |   |                       |         |       |      |      |     |      |                           |         |      |      |      |      |      |                         |           |       |     |       |    |      |                       |         |       |      |      |     |      |   |          |       |                         |            |                  |                             |            |                           |            |       |      |      |      |      |                         |           |       |      |       |    |      |                           |         |       |       |      |      |      |                        |            |     |      |     |      |      |
| Frondosade peso me...  | Maderas         | 0.167                   | 0.03                    | 0.18             | 660                         | 1600                        |            |                       |         |       |      |      |     |      |                          |                 |      |   |   |   |   |                       |         |       |      |      |     |      |                           |         |      |      |      |      |      |                         |           |       |     |       |    |      |                       |         |       |      |      |     |      |   |          |       |                         |            |                  |                             |            |                           |            |       |      |      |      |      |                         |           |       |      |       |    |      |                           |         |       |       |      |      |      |                        |            |     |      |     |      |      |
| Etileno propileno dien...  | Cauchos         | 0.04                    | 0.01                    | 0.25             | 1150                        | 1000                        |            |                       |         |       |      |      |     |      |                          |                 |      |   |   |   |   |                       |         |       |      |      |     |      |                           |         |      |      |      |      |      |                         |           |       |     |       |    |      |                       |         |       |      |      |     |      |   |          |       |                         |            |                  |                             |            |                           |            |       |      |      |      |      |                         |           |       |      |       |    |      |                           |         |       |       |      |      |      |                        |            |     |      |     |      |      |
| MW Lana mineral [0.0...  | Aislantes       | 3.226                   | 0.1                     | 0.031            | 40                          | 1000                        |            |                       |         |       |      |      |     |      |                          |                 |      |   |   |   |   |                       |         |       |      |      |     |      |                           |         |      |      |      |      |      |                         |           |       |     |       |    |      |                       |         |       |      |      |     |      |   |          |       |                         |            |                  |                             |            |                           |            |       |      |      |      |      |                         |           |       |      |       |    |      |                           |         |       |       |      |      |      |                        |            |     |      |     |      |      |
| Frondosade peso me...  | Maderas         | 0.833                   | 0.15                    | 0.18             | 660                         | 1600                        |            |                       |         |       |      |      |     |      |                          |                 |      |   |   |   |   |                       |         |       |      |      |     |      |                           |         |      |      |      |      |      |                         |           |       |     |       |    |      |                       |         |       |      |      |     |      |   |          |       |                         |            |                  |                             |            |                           |            |       |      |      |      |      |                         |           |       |      |       |    |      |                           |         |       |       |      |      |      |                        |            |     |      |     |      |      |
| Material   | Grupo           | R (m <sup>2</sup> K...) | Espesor...              | $\lambda$ (W/mK) | $\rho$ (kg/m <sup>3</sup> ) | Cp (J/kgK)                  |            |                       |         |       |      |      |     |      |                          |                 |      |   |   |   |   |                       |         |       |      |      |     |      |                           |         |      |      |      |      |      |                         |           |       |     |       |    |      |                       |         |       |      |      |     |      |   |          |       |                         |            |                  |                             |            |                           |            |       |      |      |      |      |                         |           |       |      |       |    |      |                           |         |       |       |      |      |      |                        |            |     |      |     |      |      |
| Hormigón con áridos li...  | Hormigones      | 0.037                   | 0.05                    | 1.35             | 1900                        | 1000                        |            |                       |         |       |      |      |     |      |                          |                 |      |   |   |   |   |                       |         |       |      |      |     |      |                           |         |      |      |      |      |      |                         |           |       |     |       |    |      |                       |         |       |      |      |     |      |   |          |       |                         |            |                  |                             |            |                           |            |       |      |      |      |      |                         |           |       |      |       |    |      |                           |         |       |       |      |      |      |                        |            |     |      |     |      |      |
| MW Lana mineral [0.0...  | Aislantes       | 2.258                   | 0.07                    | 0.031            | 40                          | 1000                        |            |                       |         |       |      |      |     |      |                          |                 |      |   |   |   |   |                       |         |       |      |      |     |      |                           |         |      |      |      |      |      |                         |           |       |     |       |    |      |                       |         |       |      |      |     |      |   |          |       |                         |            |                  |                             |            |                           |            |       |      |      |      |      |                         |           |       |      |       |    |      |                           |         |       |       |      |      |      |                        |            |     |      |     |      |      |
| Etileno propileno dien...  | Cauchos         | 0.004                   | 0.001                   | 0.25             | 1150                        | 1000                        |            |                       |         |       |      |      |     |      |                          |                 |      |   |   |   |   |                       |         |       |      |      |     |      |                           |         |      |      |      |      |      |                         |           |       |     |       |    |      |                       |         |       |      |      |     |      |   |          |       |                         |            |                  |                             |            |                           |            |       |      |      |      |      |                         |           |       |      |       |    |      |                           |         |       |       |      |      |      |                        |            |     |      |     |      |      |
| Hormigón armado d >...   | Hormigones      | 0.1                     | 0.25                    | 2.5              | 2600                        | 1000                        |            |                       |         |       |      |      |     |      |                          |                 |      |   |   |   |   |                       |         |       |      |      |     |      |                           |         |      |      |      |      |      |                         |           |       |     |       |    |      |                       |         |       |      |      |     |      |   |          |       |                         |            |                  |                             |            |                           |            |       |      |      |      |      |                         |           |       |      |       |    |      |                           |         |       |       |      |      |      |                        |            |     |      |     |      |      |



$R_{i+...+R_0}$   
4.57 m<sup>2</sup>/W



$R_{i+...+R_0}$   
2.4 m<sup>2</sup>/W

Nombre

**Características del cerramiento**

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior); Horizontales (Materiales ordenados de arriba a abajo)

| Material                   | Grupo    | R (m2 K...) | Espesor... | λ (W/mK) | ρ (kg/m3) | Cp (J/kgK) |
|----------------------------|----------|-------------|------------|----------|-----------|------------|
| Eterno propleno dien...    | Cauchos  | 0.004       | 0.001      | 0.25     | 1150      | 1000       |
| Zinc                       | Metales  | 0.0         | 0.01       | 110      | 7300      | 380        |
| Panel de vidrio celúlar... | Asiantes | 1.0         | 0.05       | 0.05     | 125       | 1000       |
| Conifera de peso med...    | Maderas  | 0.333       | 0.05       | 0.15     | 480       | 1600       |
| M/V Lana mineral (0.0...   | Asiantes | 2.581       | 0.08       | 0.031    | 40        | 1000       |
| Conifera de peso med...    | Maderas  | 0.333       | 0.05       | 0.15     | 480       | 1600       |



R1+...+Rn  
4.25 m2K/W

Elementos de la envolvente térmica (cerramientos)

|   | Nombre            | Tipo de cerramiento | Superficie (m2) | U (W/m2K) | Peso/m2 (kg/m2) | Posición | Modo definición |
|---|-------------------|---------------------|-----------------|-----------|-----------------|----------|-----------------|
| 1 | Suelo con terreno | Suelo               | 714.76          | 0.34      | 750             | Suelo    | Estimadas       |
| 2 | Muro de fachada   | Fachada             | 158.36          | 0.21      | 160.7           | Norte    | Conocidas       |
| 3 | Muro de fachada s | Fachada             | 158.36          | 0.21      | 160.7           | Sur      | Conocidas       |
| 4 | Muro de fachada e | Fachada             | 254.56          | 0.21      | 160.7           | Este     | Conocidas       |
| 5 | Muro de fachada o | Fachada             | 254.56          | 0.21      | 160.7           | Oeste    | Conocidas       |
| 6 | Cubierta          | Cubierta            | 1150.0          | 0.23      | 130.6           | Techo    | Conocidas       |

Elementos de la envolvente térmica (huecos)

|   | Longitud (m) | Altura (m) | Multiplicador | Superficie (m2) | U vidrio (W/m2K) | g vidrio | U marco (W/m2K) | % Marco | Absortividad marco |
|---|--------------|------------|---------------|-----------------|------------------|----------|-----------------|---------|--------------------|
| 1 | 8            | 3          | 1             | 24.0            | 0.52             | 0.6      | 2               | 12.4    | 0.7                |
| 2 | 8            | 1.8        | 1             | 14.4            | 0.52             | 0.6      | 2               | 12.4    | 0.7                |
| 3 | 8            | 3          | 1             | 24.0            | 0.52             | 0.6      | 2               | 12.4    | 0.7                |
| 4 | 12           | 1.8        | 1             | 21.6            | 0.52             | 0.6      | 2               | 12.4    | 0.7                |
| 5 | 16.8         | 3          | 1             | 50.4            | 0.52             | 0.6      | 2               | 12.4    | 0.7                |
| 6 | 19           | 1.8        | 1             | 34.2            | 0.52             | 0.6      | 2               | 12.4    | 0.7                |
| 7 | 8            | 3          | 1             | 24.0            | 0.52             | 0.6      | 2               | 12.4    | 0.7                |
| 8 | 8            | 1.8        | 1             | 14.4            | 0.52             | 0.6      | 2               | 12.4    | 0.7                |

**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:**

| CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año] |              | EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año] |  |
|---|--------------|---|--|
| <p>31.1 A</p>   | <p>8.6 A</p> |   |  |



## 2. PLANOS



## URBANISMO

U01\_Análisis urbanístico del barrio

U02\_Ubicación de la propuesta

## ARQUITECTURA

A01\_Emplazamiento

A02\_Planta -1 Aparcamiento

A03\_Planta 0 Plaza

A04\_Planta 1 Entreplanta/Servicios

A05\_Planta +2 Logística

A06\_Alzados

A07\_Secciones

A08\_Cotas Planta -1

A09\_Cotas Planta 0

A10\_Cotas Planta 1

A11\_Cotas Planta 2

A12\_Acabados Planta -1

A13\_Acabados Planta 0

A14\_Acabados Planta 1

A15\_Acabados Planta 2

## CONSTRUCCIÓN

C01\_Sección transversal Mercado

C02\_Detalles constructivos 1

C03\_Sección transversal Centro Medioambiental

C04\_Detalle constructivo fachada

C05\_Carpinterías+Cerrajerías I

C06\_Carpinterías + Cerrajerías II

C07\_Carpinterías + Cerrajerías III

C08\_Carpinterías + Cerrajerías IV

## ESTRUCTURA

E01\_Replanteo

E02\_Centro Medioambiental | Cimentación + Planta 3.60

E03\_Centro Medioambiental | Cubierta

E04\_Conjunto Mercados| Cimentación

E05\_ Conjunto Mercados| Planta cota 0.00

E06\_ Conjunto Mercados| Planta cota 3.60

E07\_ Conjunto Mercados| Planta cota 7.25

E08\_ Conjunto Mercados| Cubierta

#### INSTALACIONES

I01\_Prevencción de incendios Conjunto Mercados / P-1 + P0

I02\_ Prevencción de incendios Conjunto Mercados / P1 + P2

I03\_ Abastecimiento Conjunto Mercados / P-1 + P0

I04\_ Abastecimiento Conjunto Mercados / P1 + P2

I05\_Saneamiento Conjunto Mercados / Cimentaciones + P1

I06\_ Saneamiento Conjunto Mercados / P0 + P1

I07\_ Saneamiento Conjunto Mercados / P2 + Cubierta

I08\_Electricidad Conjunto Mercados / P-1 + P0

I09\_Electricidad Conjunto Mercados / P1 + P2

I10\_Climatización/Ventilación Conjunto Mercados / P-1 + P0

I11\_Climatización/Ventilación Conjunto Mercados/ P1 + P2

I12\_ Prevencción de incendios Centro Medioambiental

I13\_Abastecimiento Centro Medioambiental

I14\_Saneamiento Centro Medioambiental

I15\_Electricidad Centro Medioambiental

I16\_Climatización/Ventilación Centro Medioambiental

### 3. 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, impartiendo, 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. 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

#### 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 defecto 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 podrán exigir su modificación o mejora.

- Replanteo:

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

señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su determinación.

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

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo estipulado, desarrollándose en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido. Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista contar con la autorización expresa del Arquitecto y dar cuenta al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con cinco días de antelación.

- Orden de los trabajos:

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

- Facilidades para subcontratistas:

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

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

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

- Obras de carácter urgente:

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

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

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

- Condiciones generales de ejecución de los trabajos:

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

- Obras ocultas:

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



suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

- Trabajos defectuosos:

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las Disposiciones Técnicas, Generales y Particulares del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento. Por ello y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución, erradas maniobras o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra.

- Accidentes:

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

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

- Vicios ocultos:

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

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

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

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

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

- Reconocimiento de los materiales por la dirección facultativa:

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

- Ensayos y análisis:

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

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

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

- Materiales no utilizables:

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

- 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.

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.

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.

#### 1.2.6. Condiciones de índole legal

Constructor:

Pueden ser constructores los españoles o 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, Enero de 2020

El técnico autor del proyecto: Adán Molinos Tolón

## 2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULAES

### 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 calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

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

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

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

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.

## 2.2. Hormigón

### Hormigón estructural

#### 2.2.1. Condiciones de suministro

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

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, 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.

#### 2.2.2. Recepción y control

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

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

Inspecciones:

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

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

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.

### 2.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

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

### 2.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

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

Hormigonado en tiempo frío:

- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
- En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
- En los casos en que, por absoluta necesidad, se 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.

## 2.3. Aceros para hormigón armado

Aceros corrugados

### 2.3.1. Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

### 2.3.2. Recepción y control

Inspecciones:

Control de la documentación:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el

proyecto o por la Dirección Facultativa. La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.

En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.

Ensayos:

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

#### 2.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

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).

#### 2.3.4. Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

### 2.4. Morteros

Morteros hechos en obra

#### 2.4.1. 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.

#### 2.4.2. 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.



### 2.4.3. 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.

### 2.4.4. 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.

## 2.5. Conglomerantes

### Cemento

#### 2.5.1. 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.

#### 2.5.2. Recepción y control

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.

#### 2.5.3. 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.

#### 2.5.4. Recomendaciones para su uso en obra

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.

- 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.

#### 2.6. Aislantes e impermeabilizantes

Aislantes conformados en planchas rígidas

##### 2.6.1. 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.

##### 2.6.2. Recepción y control

Inspecciones:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

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.

### 2.6.3. 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.

### 2.6.4. Recomendaciones para su uso en obra

Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

## 2.7. Láminas drenantes

### 2.7.1. 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.

### 2.7.2. Recepción y control

Inspecciones:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### 2.7.3. 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. 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 HA25/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/m<sup>3</sup>. 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/mm<sup>2</sup>, consistencia plástica, T<sub>máx.</sub> 20 mm. Para ambiente normal, elaborado en central, en muro de 25 cm. de espesor y altura inferior a 6 metros, incluso armadura (60kg/m<sup>3</sup>), 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: m<sup>2</sup> de superficie de encofrado en contacto con el hormigón.

Hormigón: m<sup>3</sup> 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.

Zaragoza, Enero de 2020

El técnico autor del proyecto: Adán Molinos Tolón



#### 4. ANEJOS A LA MEMORIA



## CÁLCULO ESTRUCTURAL

\*\*Para el cálculo de la estructura debido a las limitaciones del programa y a la imposibilidad de diseñar una estructura conjunta de hormigón y madera, se ha realizado en dos partes.

En la primera que contiene los cálculos de hormigón se han sustituido los elementos de madera por, placas alveolares aligeradas de hormigón.

En el cálculo de la cubierta se usó pilares metálicos para simular los pórticos de hormigón.

## ÍNDICE

|   |     |
|---|-----|
| <b>1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA</b>  | 113 |
| <b>2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA</b>   | 113 |
| <b>3.- NORMAS CONSIDERADAS</b>  | 113 |
| <b>4.- ACCIONES CONSIDERADAS</b>  | 113 |
| 4.1.- Gravitatorias   | 113 |
| 4.2.- Viento  | 113 |
| 4.3.- Hipótesis de carga  | 114 |
| <b>5.- ESTADOS LÍMITE</b>   | 114 |
| <b>6.- SITUACIONES DE PROYECTO</b>  | 114 |
| 6.1.- Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\psi$ ) | 115 |
| 6.2.- Combinaciones   | 116 |
| <b>7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS</b>  | 119 |
| <b>8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS</b>                                      | 119 |
| 8.1.- Pilares   | 119 |
| <b>9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA</b> | 120 |
| <b>10.- LISTADO DE PAÑOS</b>  | 120 |
| 10.1.- Autorización de uso  | 121 |
| <b>11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN</b>  | 122 |
| <b>12.- MATERIALES UTILIZADOS</b>   | 122 |
| 12.1.- Hormigones   | 122 |
| 12.2.- Aceros por elemento y posición   | 122 |
| 12.2.1.- Aceros en barras   | 122 |
| 12.2.2.- Aceros en perfiles   | 122 |

# 1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2012

Número de licencia: 20121

## 2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Centro medioambiental

Clave: Centro medioambiental

## 3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

**Categoría de uso:** B. Zonas administrativas

## 4.- ACCIONES CONSIDERADAS

### 4.1.- Gravitatorias

| Planta      | S.C.U<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | Cargas muertas<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
|-------------|-------------------------------|--|
| Forjado 2   | 1.0                           | 2.0                                    |
| Forjado 1   | 3.0                           | 2.0                                    |
| Cimentación | 3.0                           | 2.0                                    |

### 4.2.- Viento

CTE DB SE-AE  
Código Técnico de la Edificación  
Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: B

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

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.

| $q_b$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | Viento X |                 |                 | Viento Y |                 |                 |
|-------------------------------|----------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|
|                               | esbeltez | $c_p$ (presión) | $c_p$ (succión) | esbeltez | $c_p$ (presión) | $c_p$ (succión) |

| $q_b$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | Viento X |                 |                 | Viento Y |                 |                 |
|-------------------------------|----------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|
|                               | esbeltez | $c_p$ (presión) | $c_p$ (succión) | esbeltez | $c_p$ (presión) | $c_p$ (succión) |
| 0.45                          | 0.35     | 0.70            | -0.34           | 0.18     | 0.70            | -0.30           |

| Anchos de banda      |                      |                      |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| Plantas              | Ancho de banda Y (m) | Ancho de banda X (m) |
| En todas las plantas | 40.00                | 20.00                |

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00      -X:1.00

+Y: 1.00      -Y:1.00

| Cargas de viento |               |               |
|------------------|---------------|---------------|
| Planta           | Viento X (kN) | Viento Y (kN) |
| Forjado 2        | 51.619        | 24.793        |
| Forjado 1        | 88.263        | 42.394        |

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.- Hipótesis de carga

|             |   |
|-------------|---|
| Automáticas | Carga permanente<br>Sobrecarga de uso<br>Viento +X exc.+<br>Viento +X exc.-<br>Viento -X exc.+<br>Viento -X exc.-<br>Viento +Y exc.+<br>Viento +Y exc.-<br>Viento -Y exc.+<br>Viento -Y exc.- |
|-------------|---|

## 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 |
| E.L.U. de rotura. Acero laminado            |  |
| 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:

**- Con coeficientes de combinación**

**- Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

**6.1.- Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\psi$ )**

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

**E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08**

| <b>Persistente o transitoria</b> |  |              |  |                             |
|----------------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
|                                  | Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              | Coeficientes de combinación ( $\psi$ ) |                             |
|                                  | Favorable  | Desfavorable | Principal ( $\psi_p$ )                 | Acompañamiento ( $\psi_a$ ) |
| Carga permanente (G)             | 1.000  | 1.350        | -                                      | -                           |
| Sobrecarga (Q)                   | 0.000  | 1.500        | 1.000                                  | 0.700                       |
| Viento (Q)                       | 0.000  | 1.500        | 1.000                                  | 0.600                       |

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

| <b>Persistente o transitoria</b> |  |              |  |                             |
|----------------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
|                                  | Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              | Coeficientes de combinación ( $\psi$ ) |                             |
|                                  | Favorable  | Desfavorable | Principal ( $\psi_p$ )                 | Acompañamiento ( $\psi_a$ ) |
| Carga permanente (G)             | 1.000  | 1.600        | -                                      | -                           |
| Sobrecarga (Q)                   | 0.000  | 1.600        | 1.000                                  | 0.700                       |
| Viento (Q)                       | 0.000  | 1.600        | 1.000                                  | 0.600                       |

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

| <b>Persistente o transitoria</b> |  |              |  |                             |
|----------------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
|                                  | Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              | Coeficientes de combinación ( $\psi$ ) |                             |
|                                  | Favorable  | Desfavorable | Principal ( $\psi_p$ )                 | Acompañamiento ( $\psi_a$ ) |
| Carga permanente (G)             | 0.800  | 1.350        | -                                      | -                           |
| Sobrecarga (Q)                   | 0.000  | 1.500        | 1.000                                  | 0.700                       |
| Viento (Q)                       | 0.000  | 1.500        | 1.000                                  | 0.600                       |

**Tensiones sobre el terreno**

| <b>Acciones variables sin sismo</b> |  |              |
|-------------------------------------|--|--------------|
|                                     | Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              |
|                                     | Favorable  | Desfavorable |
| Carga permanente (G)                | 1.000  | 1.000        |
| Sobrecarga (Q)                      | 0.000  | 1.000        |
| Viento (Q)                          | 0.000  | 1.000        |

## Desplazamientos

| Acciones variables sin sismo |  |              |
|------------------------------|--|--------------|
|                              | Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              |
|                              | Favorable  | Desfavorable |
| Carga permanente (G)         | 1.000  | 1.000        |
| Sobrecarga (Q)               | 0.000  | 1.000        |
| Viento (Q)                   | 0.000  | 1.000        |

## 6.2.- Combinaciones

### ■ Nombres de las hipótesis

G Carga permanente  
 Qa Sobrecarga de uso  
 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.-

### ■ E.L.U. de rotura. Hormigón

| Comb. | G     | Qa    | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1     | 1.000 |       |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 2     | 1.350 |       |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 3     | 1.000 | 1.500 |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 4     | 1.350 | 1.500 |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 5     | 1.000 |       | 1.500       |             |             |             |             |             |             |             |
| 6     | 1.350 |       | 1.500       |             |             |             |             |             |             |             |
| 7     | 1.000 | 1.050 | 1.500       |             |             |             |             |             |             |             |
| 8     | 1.350 | 1.050 | 1.500       |             |             |             |             |             |             |             |
| 9     | 1.000 | 1.500 | 0.900       |             |             |             |             |             |             |             |
| 10    | 1.350 | 1.500 | 0.900       |             |             |             |             |             |             |             |
| 11    | 1.000 |       |             | 1.500       |             |             |             |             |             |             |
| 12    | 1.350 |       |             | 1.500       |             |             |             |             |             |             |
| 13    | 1.000 | 1.050 |             | 1.500       |             |             |             |             |             |             |
| 14    | 1.350 | 1.050 |             | 1.500       |             |             |             |             |             |             |
| 15    | 1.000 | 1.500 |             | 0.900       |             |             |             |             |             |             |
| 16    | 1.350 | 1.500 |             | 0.900       |             |             |             |             |             |             |
| 17    | 1.000 |       |             |             | 1.500       |             |             |             |             |             |
| 18    | 1.350 |       |             |             | 1.500       |             |             |             |             |             |
| 19    | 1.000 | 1.050 |             |             | 1.500       |             |             |             |             |             |
| 20    | 1.350 | 1.050 |             |             | 1.500       |             |             |             |             |             |
| 21    | 1.000 | 1.500 |             |             | 0.900       |             |             |             |             |             |
| 22    | 1.350 | 1.500 |             |             | 0.900       |             |             |             |             |             |
| 23    | 1.000 |       |             |             |             | 1.500       |             |             |             |             |
| 24    | 1.350 |       |             |             |             | 1.500       |             |             |             |             |
| 25    | 1.000 | 1.050 |             |             |             | 1.500       |             |             |             |             |
| 26    | 1.350 | 1.050 |             |             |             | 1.500       |             |             |             |             |
| 27    | 1.000 | 1.500 |             |             |             | 0.900       |             |             |             |             |
| 28    | 1.350 | 1.500 |             |             |             | 0.900       |             |             |             |             |
| 29    | 1.000 |       |             |             |             |             | 1.500       |             |             |             |



| Comb. | G     | Qa    | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 30    | 1.350 |       |             |             |             |             | 1.500       |             |             |             |
| 31    | 1.000 | 1.050 |             |             |             |             | 1.500       |             |             |             |
| 32    | 1.350 | 1.050 |             |             |             |             | 1.500       |             |             |             |
| 33    | 1.000 | 1.500 |             |             |             |             | 0.900       |             |             |             |
| 34    | 1.350 | 1.500 |             |             |             |             | 0.900       |             |             |             |
| 35    | 1.000 |       |             |             |             |             |             | 1.500       |             |             |
| 36    | 1.350 |       |             |             |             |             |             | 1.500       |             |             |
| 37    | 1.000 | 1.050 |             |             |             |             |             | 1.500       |             |             |
| 38    | 1.350 | 1.050 |             |             |             |             |             | 1.500       |             |             |
| 39    | 1.000 | 1.500 |             |             |             |             |             | 0.900       |             |             |
| 40    | 1.350 | 1.500 |             |             |             |             |             | 0.900       |             |             |
| 41    | 1.000 |       |             |             |             |             |             |             | 1.500       |             |
| 42    | 1.350 |       |             |             |             |             |             |             | 1.500       |             |
| 43    | 1.000 | 1.050 |             |             |             |             |             |             | 1.500       |             |
| 44    | 1.350 | 1.050 |             |             |             |             |             |             | 1.500       |             |
| 45    | 1.000 | 1.500 |             |             |             |             |             |             | 0.900       |             |
| 46    | 1.350 | 1.500 |             |             |             |             |             |             | 0.900       |             |
| 47    | 1.000 |       |             |             |             |             |             |             |             | 1.500       |
| 48    | 1.350 |       |             |             |             |             |             |             |             | 1.500       |
| 49    | 1.000 | 1.050 |             |             |             |             |             |             |             | 1.500       |
| 50    | 1.350 | 1.050 |             |             |             |             |             |             |             | 1.500       |
| 51    | 1.000 | 1.500 |             |             |             |             |             |             |             | 0.900       |
| 52    | 1.350 | 1.500 |             |             |             |             |             |             |             | 0.900       |

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

| Comb. | G     | Qa    | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1     | 1.000 |       |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 2     | 1.600 |       |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 3     | 1.000 | 1.600 |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 4     | 1.600 | 1.600 |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 5     | 1.000 |       | 1.600       |             |             |             |             |             |             |             |
| 6     | 1.600 |       | 1.600       |             |             |             |             |             |             |             |
| 7     | 1.000 | 1.120 | 1.600       |             |             |             |             |             |             |             |
| 8     | 1.600 | 1.120 | 1.600       |             |             |             |             |             |             |             |
| 9     | 1.000 | 1.600 | 0.960       |             |             |             |             |             |             |             |
| 10    | 1.600 | 1.600 | 0.960       |             |             |             |             |             |             |             |
| 11    | 1.000 |       |             | 1.600       |             |             |             |             |             |             |
| 12    | 1.600 |       |             | 1.600       |             |             |             |             |             |             |
| 13    | 1.000 | 1.120 |             | 1.600       |             |             |             |             |             |             |
| 14    | 1.600 | 1.120 |             | 1.600       |             |             |             |             |             |             |
| 15    | 1.000 | 1.600 |             | 0.960       |             |             |             |             |             |             |
| 16    | 1.600 | 1.600 |             | 0.960       |             |             |             |             |             |             |
| 17    | 1.000 |       |             |             | 1.600       |             |             |             |             |             |
| 18    | 1.600 |       |             |             | 1.600       |             |             |             |             |             |
| 19    | 1.000 | 1.120 |             |             | 1.600       |             |             |             |             |             |
| 20    | 1.600 | 1.120 |             |             | 1.600       |             |             |             |             |             |
| 21    | 1.000 | 1.600 |             |             | 0.960       |             |             |             |             |             |
| 22    | 1.600 | 1.600 |             |             | 0.960       |             |             |             |             |             |
| 23    | 1.000 |       |             |             |             | 1.600       |             |             |             |             |
| 24    | 1.600 |       |             |             |             | 1.600       |             |             |             |             |
| 25    | 1.000 | 1.120 |             |             |             | 1.600       |             |             |             |             |
| 26    | 1.600 | 1.120 |             |             |             | 1.600       |             |             |             |             |
| 27    | 1.000 | 1.600 |             |             |             | 0.960       |             |             |             |             |
| 28    | 1.600 | 1.600 |             |             |             | 0.960       |             |             |             |             |
| 29    | 1.000 |       |             |             |             |             | 1.600       |             |             |             |
| 30    | 1.600 |       |             |             |             |             | 1.600       |             |             |             |
| 31    | 1.000 | 1.120 |             |             |             |             | 1.600       |             |             |             |

| Comb. | G     | Qa    | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 32    | 1.600 | 1.120 |             |             |             |             | 1.600       |             |             |             |
| 33    | 1.000 | 1.600 |             |             |             |             | 0.960       |             |             |             |
| 34    | 1.600 | 1.600 |             |             |             |             | 0.960       |             |             |             |
| 35    | 1.000 |       |             |             |             |             |             | 1.600       |             |             |
| 36    | 1.600 |       |             |             |             |             |             | 1.600       |             |             |
| 37    | 1.000 | 1.120 |             |             |             |             |             | 1.600       |             |             |
| 38    | 1.600 | 1.120 |             |             |             |             |             | 1.600       |             |             |
| 39    | 1.000 | 1.600 |             |             |             |             |             | 0.960       |             |             |
| 40    | 1.600 | 1.600 |             |             |             |             |             | 0.960       |             |             |
| 41    | 1.000 |       |             |             |             |             |             |             | 1.600       |             |
| 42    | 1.600 |       |             |             |             |             |             |             | 1.600       |             |
| 43    | 1.000 | 1.120 |             |             |             |             |             |             | 1.600       |             |
| 44    | 1.600 | 1.120 |             |             |             |             |             |             | 1.600       |             |
| 45    | 1.000 | 1.600 |             |             |             |             |             |             | 0.960       |             |
| 46    | 1.600 | 1.600 |             |             |             |             |             |             | 0.960       |             |
| 47    | 1.000 |       |             |             |             |             |             |             |             | 1.600       |
| 48    | 1.600 |       |             |             |             |             |             |             |             | 1.600       |
| 49    | 1.000 | 1.120 |             |             |             |             |             |             |             | 1.600       |
| 50    | 1.600 | 1.120 |             |             |             |             |             |             |             | 1.600       |
| 51    | 1.000 | 1.600 |             |             |             |             |             |             |             | 0.960       |
| 52    | 1.600 | 1.600 |             |             |             |             |             |             |             | 0.960       |

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

| Comb. | G     | Qa    | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1     | 0.800 |       |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 2     | 1.350 |       |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 3     | 0.800 | 1.500 |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 4     | 1.350 | 1.500 |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 5     | 0.800 |       | 1.500       |             |             |             |             |             |             |             |
| 6     | 1.350 |       | 1.500       |             |             |             |             |             |             |             |
| 7     | 0.800 | 1.050 | 1.500       |             |             |             |             |             |             |             |
| 8     | 1.350 | 1.050 | 1.500       |             |             |             |             |             |             |             |
| 9     | 0.800 | 1.500 | 0.900       |             |             |             |             |             |             |             |
| 10    | 1.350 | 1.500 | 0.900       |             |             |             |             |             |             |             |
| 11    | 0.800 |       |             | 1.500       |             |             |             |             |             |             |
| 12    | 1.350 |       |             | 1.500       |             |             |             |             |             |             |
| 13    | 0.800 | 1.050 |             | 1.500       |             |             |             |             |             |             |
| 14    | 1.350 | 1.050 |             | 1.500       |             |             |             |             |             |             |
| 15    | 0.800 | 1.500 |             | 0.900       |             |             |             |             |             |             |
| 16    | 1.350 | 1.500 |             | 0.900       |             |             |             |             |             |             |
| 17    | 0.800 |       |             |             | 1.500       |             |             |             |             |             |
| 18    | 1.350 |       |             |             | 1.500       |             |             |             |             |             |
| 19    | 0.800 | 1.050 |             |             | 1.500       |             |             |             |             |             |
| 20    | 1.350 | 1.050 |             |             | 1.500       |             |             |             |             |             |
| 21    | 0.800 | 1.500 |             |             | 0.900       |             |             |             |             |             |
| 22    | 1.350 | 1.500 |             |             | 0.900       |             |             |             |             |             |
| 23    | 0.800 |       |             |             |             | 1.500       |             |             |             |             |
| 24    | 1.350 |       |             |             |             | 1.500       |             |             |             |             |
| 25    | 0.800 | 1.050 |             |             |             | 1.500       |             |             |             |             |
| 26    | 1.350 | 1.050 |             |             |             | 1.500       |             |             |             |             |
| 27    | 0.800 | 1.500 |             |             |             | 0.900       |             |             |             |             |
| 28    | 1.350 | 1.500 |             |             |             | 0.900       |             |             |             |             |
| 29    | 0.800 |       |             |             |             |             | 1.500       |             |             |             |
| 30    | 1.350 |       |             |             |             |             | 1.500       |             |             |             |
| 31    | 0.800 | 1.050 |             |             |             |             | 1.500       |             |             |             |
| 32    | 1.350 | 1.050 |             |             |             |             | 1.500       |             |             |             |
| 33    | 0.800 | 1.500 |             |             |             |             | 0.900       |             |             |             |

| Comb. | G     | Qa    | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 34    | 1.350 | 1.500 |             |             |             |             | 0.900       |             |             |             |
| 35    | 0.800 |       |             |             |             |             |             | 1.500       |             |             |
| 36    | 1.350 |       |             |             |             |             |             | 1.500       |             |             |
| 37    | 0.800 | 1.050 |             |             |             |             |             | 1.500       |             |             |
| 38    | 1.350 | 1.050 |             |             |             |             |             | 1.500       |             |             |
| 39    | 0.800 | 1.500 |             |             |             |             |             | 0.900       |             |             |
| 40    | 1.350 | 1.500 |             |             |             |             |             | 0.900       |             |             |
| 41    | 0.800 |       |             |             |             |             |             |             | 1.500       |             |
| 42    | 1.350 |       |             |             |             |             |             |             | 1.500       |             |
| 43    | 0.800 | 1.050 |             |             |             |             |             |             | 1.500       |             |
| 44    | 1.350 | 1.050 |             |             |             |             |             |             | 1.500       |             |
| 45    | 0.800 | 1.500 |             |             |             |             |             |             | 0.900       |             |
| 46    | 1.350 | 1.500 |             |             |             |             |             |             | 0.900       |             |
| 47    | 0.800 |       |             |             |             |             |             |             |             | 1.500       |
| 48    | 1.350 |       |             |             |             |             |             |             |             | 1.500       |
| 49    | 0.800 | 1.050 |             |             |             |             |             |             |             | 1.500       |
| 50    | 1.350 | 1.050 |             |             |             |             |             |             |             | 1.500       |
| 51    | 0.800 | 1.500 |             |             |             |             |             |             |             | 0.900       |
| 52    | 1.350 | 1.500 |             |             |             |             |             |             |             | 0.900       |

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

| Comb. | G     | Qa    | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1     | 1.000 |       |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 2     | 1.000 | 1.000 |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 3     | 1.000 |       | 1.000       |             |             |             |             |             |             |             |
| 4     | 1.000 | 1.000 | 1.000       |             |             |             |             |             |             |             |
| 5     | 1.000 |       |             | 1.000       |             |             |             |             |             |             |
| 6     | 1.000 | 1.000 |             | 1.000       |             |             |             |             |             |             |
| 7     | 1.000 |       |             |             | 1.000       |             |             |             |             |             |
| 8     | 1.000 | 1.000 |             |             | 1.000       |             |             |             |             |             |
| 9     | 1.000 |       |             |             |             | 1.000       |             |             |             |             |
| 10    | 1.000 | 1.000 |             |             |             | 1.000       |             |             |             |             |
| 11    | 1.000 |       |             |             |             |             | 1.000       |             |             |             |
| 12    | 1.000 | 1.000 |             |             |             |             | 1.000       |             |             |             |
| 13    | 1.000 |       |             |             |             |             |             | 1.000       |             |             |
| 14    | 1.000 | 1.000 |             |             |             |             |             | 1.000       |             |             |
| 15    | 1.000 |       |             |             |             |             |             |             | 1.000       |             |
| 16    | 1.000 | 1.000 |             |             |             |             |             |             | 1.000       |             |
| 17    | 1.000 |       |             |             |             |             |             |             |             | 1.000       |
| 18    | 1.000 | 1.000 |             |             |             |             |             |             |             | 1.000       |

## 7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

| Grupo | Nombre del grupo | Planta | Nombre planta | Altura | Cota |
|-------|------------------|--------|---------------|--------|------|
| 2     | Forjado 2        | 2      | Forjado 2     | 3.55   | 7.05 |
| 1     | Forjado 1        | 1      | Forjado 1     | 3.50   | 3.50 |
| 0     | Cimentación      |        |               |        | 0.00 |

## 8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

### 8.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

**Datos de los pilares**

| Referencia | Coord(P.Fijo)   | GI- GF | Vinculación exterior     | Ang. | Punto fijo | Canto de apoyo |
|------------|-----------------|--------|--------------------------|------|------------|----------------|
| P1         | ( -0.00, -8.00) | 0-2    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.50           |
| P2         | ( 4.00, -8.00)  | 0-2    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.75           |
| P3         | ( 12.00, -8.00) | 0-2    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.75           |
| P4         | ( 12.00, -0.00) | 0-2    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.50           |
| P5         | ( 4.00, 0.00)   | 0-2    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.50           |
| P6         | ( -0.00, -0.00) | 0-2    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.30           |
| P7         | ( 20.00, -8.00) | 0-2    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.75           |
| P8         | ( 20.00, -0.00) | 0-2    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.75           |
| P9         | ( 0.00, 8.00)   | 0-2    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.30           |
| P10        | ( 4.00, 8.00)   | 0-2    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.80           |
| P11        | ( 12.00, 8.00)  | 0-2    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.75           |
| P12        | ( 20.00, 8.00)  | 0-2    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.75           |
| P13        | ( 20.00, 16.00) | 0-2    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.80           |
| P14        | ( 12.00, 16.00) | 0-2    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.80           |
| P15        | ( 4.00, 16.00)  | 0-2    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.50           |
| P16        | ( 0.00, 16.00)  | 0-2    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.30           |
| P17        | ( -0.00, 24.00) | 0-2    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.50           |
| P18        | ( 4.00, 24.00)  | 0-2    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.50           |
| P19        | ( 12.00, 24.00) | 0-2    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.75           |
| P20        | ( 20.00, 24.00) | 0-2    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.75           |
| P21        | ( 0.00, 32.00)  | 0-2    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.50           |
| P22        | ( 4.00, 32.00)  | 0-2    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.50           |
| P23        | ( 12.00, 32.00) | 0-2    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.75           |
| P24        | ( 20.00, 32.00) | 0-2    | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.75           |

## **9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA**

| Referencia pilar                  | Planta | Dimensiones | Coefs. empotramiento |      | Coefs. pandeo |          |
|-----------------------------------|--------|-------------|----------------------|------|---------------|----------|
|                                   |        |             | Cabeza               | Pie  | Pandeo x      | Pandeo Y |
| P1,P2,P8                          | 2      | Diám.:0.35  | 0.30                 | 1.00 | 1.00          | 1.00     |
|                                   | 1      | Diám.:0.35  | 1.00                 | 1.00 | 1.00          | 1.00     |
| P3,P7                             | 2      | Diám.:0.40  | 0.30                 | 1.00 | 1.00          | 1.00     |
|                                   | 1      | Diám.:0.40  | 1.00                 | 1.00 | 1.00          | 1.00     |
| P4,P5,P10,P11,P12,<br>P23,P24     | 2      | Diám.:0.30  | 0.30                 | 1.00 | 1.00          | 1.00     |
|                                   | 1      | Diám.:0.35  | 1.00                 | 1.00 | 1.00          | 1.00     |
| P6,P9,P15,P16,P17,<br>P18,P21,P22 | 2      | Diám.:0.30  | 0.30                 | 1.00 | 1.00          | 1.00     |
|                                   | 1      | Diám.:0.30  | 1.00                 | 1.00 | 1.00          | 1.00     |
| P13,P14,P19,P20                   | 2      | Diám.:0.30  | 0.30                 | 1.00 | 1.00          | 1.00     |
|                                   | 1      | Diám.:0.40  | 1.00                 | 1.00 | 1.00          | 1.00     |

## **10.- LISTADO DE PAÑOS**

Placas aligeradas consideradas

| Nombre | Descripción |
|--------|-------------|
|--------|-------------|

| Nombre                | Descripción   |
|-----------------------|---|
| RUBIERA: RU-120/25+ 5 | RUBIERA PREDISA<br>Canto total del forjado: 30 cm<br>Espesor de la capa de compresión: 5 cm<br>Ancho de la placa: 1200 mm<br>Ancho mínimo de la placa: 300 mm<br>Entrega mínima: 8 cm<br>Entrega máxima: 20 cm<br>Entrega lateral: 5 cm<br>Hormigón de la placa: HA-45, Yc=1.35 (Pref.)<br>Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5<br>Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15<br>Peso propio: 4.66 kN/m <sup>2</sup><br>Volumen de hormigón: 0.05 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> |

## 10.1.- Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

RUBIERA: RU-120/25+ 5

|   |
|---|
| RUBIERA PREDISA<br>Canto total del forjado: 30 cm<br>Espesor de la capa de compresión: 5 cm<br>Ancho de la placa: 1200 mm<br>Ancho mínimo de la placa: 300 mm<br>Entrega mínima: 8 cm<br>Entrega máxima: 20 cm<br>Entrega lateral: 5 cm<br>Hormigón de la placa: HA-45, Yc=1.35 (Pref.)<br>Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5<br>Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15<br>Peso propio: 4.66 kN/m <sup>2</sup><br>Volumen de hormigón: 0.05 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> |
|---|

Esfuerzos por bandas de 1 m

| Referencia | Flexión positiva |                  |                               |                                |   |              |               | Cortante<br>Md > Mg | Último<br>Md < Mg |
|------------|------------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|---|--------------|---------------|---------------------|-------------------|
|            | Momento          |                  | Rigidez                       |                                | Momento de servicio<br>Según la clase de exposición (1) |              |               |                     |                   |
|            | Último<br>kN·m/m | Fisura<br>kN·m/m | Total<br>kN·m <sup>2</sup> /m | Fisura<br>kN·m <sup>2</sup> /m | I<br>kN·m/m   | II<br>kN·m/m | III<br>kN·m/m |                     |                   |
| 25A        | 71.2             | 82.8             | 66550.0                       | 12690.0                        | 33.4  | 61.4         | 76.1          | 142.3               | 172.4             |
| 25B        | 98.3             | 97.5             | 66880.0                       | 13320.0                        | 47.7  | 75.9         | 90.7          | 156.2               | 184.1             |
| 25C        | 137.5            | 116.7            | 67420.0                       | 22880.0                        | 66.4  | 95.0         | 109.9         | 179.5               | 205.6             |
| 25D        | 160.7            | 128.6            | 67660.0                       | 24750.0                        | 78.0  | 106.7        | 121.7         | 191.0               | 215.6             |
| 25E        | 194.1            | 145.4            | 68030.0                       | 26000.0                        | 94.4  | 123.4        | 138.5         | 203.2               | 230.3             |
| 25F        | 217.8            | 157.4            | 68350.0                       | 26540.0                        | 106.0   | 135.2        | 150.4         | 203.7               | 240.6             |
| 25G        | 229.4            | 163.1            | 68510.0                       | 26770.0                        | 111.5   | 140.8        | 156.1         | 203.7               | 245.7             |
| 25H        | 252.5            | 174.0            | 68820.0                       | 27170.0                        | 122.1   | 151.5        | 167.0         | 203.5               | 256.0             |

| Refuerzo<br>Superior | Flexión negativa<br>B 500 S, Ys=1.15 |                    |                  |                               |                                |                            |
|----------------------|--------------------------------------|--------------------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
|                      | Momento último                       | Momento            |                  | Rigidez                       |                                | Cortante<br>Último<br>kN/m |
|                      | Tipo<br>kN·m/m                       | Macizado<br>kN·m/m | Fisura<br>kN·m/m | Total<br>kN·m <sup>2</sup> /m | Fisura<br>kN·m <sup>2</sup> /m |                            |
| Ø8 c/300             | 20.4                                 |                    | 49.0             | 66400.0                       | 14360.0                        |                            |
| (Ø8 + Ø10) c/600     | 26.0                                 |                    | 49.2             | 66600.0                       | 14470.0                        |                            |
| Ø10 c/300            | 31.6                                 |                    | 49.5             | 66790.0                       | 14560.0                        |                            |
| (Ø10 + Ø12) c/600    | 38.4                                 |                    | 49.7             | 67010.0                       | 14680.0                        |                            |
| Ø12 c/300            | 45.2                                 |                    | 50.0             | 67240.0                       | 14790.0                        |                            |
| (Ø12 + Ø16) c/600    | 62.3                                 |                    | 50.6             | 67780.0                       | 15070.0                        |                            |
| Ø16 c/300            | 79.1                                 |                    | 51.3             | 68320.0                       | 15320.0                        |                            |
| (Ø16 + Ø20) c/600    | 100.4                                |                    | 52.1             | 68980.0                       | 15650.0                        |                            |
| Ø20 c/300            | 121.3                                |                    | 52.9             | 69620.0                       | 15950.0                        |                            |

(1) Según la clase de exposición:

- Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
- Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)
- Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

## 11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

- Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.300 MPa
- Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.450 MPa

## 12.- MATERIALES UTILIZADOS

### 12.1.- Hormigones

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-25;  $f_{ck} = 25$  MPa;  $\gamma_c = 1.50$

### 12.2.- Aceros por elemento y posición

#### 12.2.1.- Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S;  $f_{yk} = 500$  MPa;  $\gamma_s = 1.15$

#### 12.2.2.- Aceros en perfiles

| Tipo de acero para perfiles | Acero | Límite elástico (MPa) | Módulo de elasticidad (GPa) |
|-----------------------------|-------|-----------------------|-----------------------------|
| Aceros conformados          | S235  | 235                   | 210                         |
| Aceros laminados            | S275  | 275                   | 210                         |

### ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| 1.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA.....  | 2  |
| 2.- NORMAS CONSIDERADAS.....   | 2  |
| 3.- ACCIONES CONSIDERADAS.....   | 2  |
| 3.1.- Gravitatorias.....   | 2  |
| 3.2.- Viento.....  | 2  |
| 3.3.- Hipótesis de carga.....  | 3  |
| 3.4.- Empujes en muros.....  | 3  |
| 4.- ESTADOS LÍMITE.....  | 3  |
| 5.- SITUACIONES DE PROYECTO.....   | 3  |
| 5.1.- Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\psi$ )..... | 4  |
| 5.2.- Combinaciones.....   | 5  |
| 6.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS.....   | 9  |
| 7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....   | 9  |
| 7.1.- Pilares.....   | 9  |
| 7.2.- Muros.....   | 10 |
| 8.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA.....        | 10 |
| 9.- LISTADO DE PAÑOS.....  | 12 |
| 9.1.- Autorización de uso.....   | 12 |
| 10.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....   | 13 |
| 11.- MATERIALES UTILIZADOS.....  | 13 |
| 11.1.- Hormigones.....   | 13 |
| 11.2.- Aceros por elemento y posición.....   | 13 |
| 11.2.1.- Aceros en barras.....   | 13 |
| 11.2.2.- Aceros en perfiles.....   | 13 |

# 1.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Sección Mercado

Clave: Sección Mercado

## 2.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

**Categoría de uso:** C. Zonas de acceso al público

## 3.- ACCIONES CONSIDERADAS

### 3.1.- Gravitatorias

| Planta      | S.C.U<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | Cargas muertas<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
|-------------|-------------------------------|--|
| Forjado 4   | 1.0                           | 2.0                                    |
| Forjado 3   | 5.0                           | 4.0                                    |
| Forjado 2   | 5.0                           | 4.0                                    |
| Forjado 1   | 5.0                           | 7.0                                    |
| Cimentación | 3.0                           | 2.0                                    |

### 3.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: B

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

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.

$c$

$c_p$  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.

| Viento X                      | Viento Y |                 |                    |          |                    |                    |
|-------------------------------|----------|-----------------|--------------------|----------|--------------------|--------------------|
| $q_b$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | esbeltez | $c_p$ (presión) | $c_p$<br>(succión) | esbeltez | $c_p$<br>(presión) | $c_p$<br>(succión) |
| 0.45                          | 0.88     | 0.80            | -0.45              | 0.26     | 0.70               | -0.30              |

| Anchos de banda      |                         |                         |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|
| Plantas              | Ancho de banda Y<br>(m) | Ancho de banda X<br>(m) |
| En todas las plantas | 54.00                   | 16.00                   |

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

| Cargas de viento |                  |                  |
|------------------|------------------|------------------|
| Planta           | Viento X<br>(kN) | Viento Y<br>(kN) |
|                  |                  |                  |

|           |         |        |
|-----------|---------|--------|
| Forjado 4 | 118.726 | 28.193 |
| Forjado 3 | 201.896 | 47.943 |
| Forjado 2 | 165.344 | 39.264 |
| Forjado 1 | 138.419 | 32.870 |

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.

### 3.3.- Hipótesis de carga

|             |   |
|-------------|---|
| Automáticas | Carga permanente<br>Sobrecarga de uso<br>Viento +X exc.+<br>Viento +X exc.-<br>Viento -X exc.+<br>Viento -X exc.-<br>Viento +Y exc.+<br>Viento +Y exc.-<br>Viento -Y exc.+<br>Viento -Y exc.- |
|-------------|---|

### 3.4.- Empujes en muros

## 4.- ESTADOS LÍMITE

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

## 5.- SITUACIONES DE PROYECTO

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

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

**- Con coeficientes de combinación**

**- Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

$G_k$   
 $Q_k$

Acción permanente  
Acción variable



$\gamma_G$   
 $\gamma_{Q,1}$   
 $\gamma_{Q,i}$   
 $\Psi_{p,1}$   
 $\Psi_{a,i}$

Coefficiente parcial de seguridad de las acciones  
 Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable  
 Coeficiente parcial de seguridad de las acciones  
 Coeficiente de combinación de la acción variable  
 Coeficiente de combinación de las acciones variables

### 5.1.- Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\Psi$ )

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 ( $\gamma$ ) |              | Coeficientes de combinación ( $\Psi$ ) |                             |       |
|---------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|-------|
|                           | Favorable  | Desfavorable | Principal ( $\Psi_p$ )                 | Acompañamiento ( $\Psi_a$ ) |       |
| Carga permanente (G)      | 1.000  | 0.000        | 1.350                                  | -                           | -     |
| Sobrecarga (Q)            | 0.000  | 0.000        | 1.500                                  | 1.000                       | 0.700 |
| Viento (Q)                | 0.000  | 0.000        | 1.500                                  | 1.000                       | 0.600 |

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

| Persistente o transitoria | Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              | Coeficientes de combinación ( $\Psi$ ) |                             |       |
|---------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|-------|
|                           | Favorable  | Desfavorable | Principal ( $\Psi_p$ )                 | Acompañamiento ( $\Psi_a$ ) |       |
| Carga permanente (G)      | 1.000  | 0.000        | 1.600                                  | -                           | -     |
| Sobrecarga (Q)            | 0.000  | 0.000        | 1.600                                  | 1.000                       | 0.700 |
| Viento (Q)                | 0.000  | 0.000        | 1.600                                  | 1.000                       | 0.600 |

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

| Persistente o transitoria | Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              | Coeficientes de combinación ( $\Psi$ ) |                             |       |
|---------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|-------|
|                           | Favorable  | Desfavorable | Principal ( $\Psi_p$ )                 | Acompañamiento ( $\Psi_a$ ) |       |
| Carga permanente (G)      | 0.800  | 0.000        | 1.350                                  | -                           | -     |
| Sobrecarga (Q)            | 0.000  | 0.000        | 1.500                                  | 1.000                       | 0.700 |
| Viento (Q)                | 0.000  | 0.000        | 1.500                                  | 1.000                       | 0.600 |

#### Tensiones sobre el terreno

| <b>Acciones variables sin sismo</b>              |              |       |
|--|--------------|-------|
| Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              |       |
| Favorable  | Desfavorable |       |
| Carga permanente (G)                             | 1.000        | 1.000 |
| Sobrecarga (Q)                                   | 0.000        | 1.000 |
| Viento (Q)                                       | 0.000        | 1.000 |

### Desplazamientos

| <b>Acciones variables sin sismo</b>              |              |       |
|--|--------------|-------|
| Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              |       |
| Favorable  | Desfavorable |       |
| Carga permanente (G)                             | 1.000        | 1.000 |
| Sobrecarga (Q)                                   | 0.000        | 1.000 |
| Viento (Q)                                       | 0.000        | 1.000 |

## 5.2.- Combinaciones

### Nombres de las hipótesis

|    |                   |
|----|-------------------|
| G  | Carga permanente  |
| Qa | Sobrecarga de uso |

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.-

**E.L.U. de rotura. Hormigón**

| Comb. | G     | Qa    | V(+X<br>exc.+) | V(+X<br>exc.-) | V(-X<br>exc.+) | V(-X<br>exc.-) | V(+Y<br>exc.+) | V(+Y<br>exc.-) | V(-Y<br>exc.+) | V(-Y<br>exc.-) |
|-------|-------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1     | 1.000 |       |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 2     | 1.350 |       |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 3     | 1.000 | 1.500 |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 4     | 1.350 | 1.500 |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 5     | 1.000 | 1.500 |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 6     | 1.350 | 1.500 |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 7     | 1.000 | 1.050 | 1.500          |                |                |                |                |                |                |                |
| 8     | 1.350 | 1.050 | 1.500          |                |                |                |                |                |                |                |
| 9     | 1.000 | 1.500 | 0.900          |                |                |                |                |                |                |                |
| 10    | 1.350 | 1.500 | 0.900          |                |                |                |                |                |                |                |
| 11    | 1.000 | 1.500 |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 12    | 1.350 | 1.500 |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 13    | 1.000 | 1.050 | 1.500          |                |                |                |                |                |                |                |
| 14    | 1.350 | 1.050 | 1.500          |                |                |                |                |                |                |                |
| 15    | 1.000 | 1.500 | 0.900          |                |                |                |                |                |                |                |
| 16    | 1.350 | 1.500 | 0.900          |                |                |                |                |                |                |                |
| 17    | 1.000 | 1.500 |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 18    | 1.350 | 1.500 |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 19    | 1.000 | 1.050 | 1.500          |                |                |                |                |                |                |                |
| 20    | 1.350 | 1.050 | 1.500          |                |                |                |                |                |                |                |
| 21    | 1.000 | 1.500 | 0.900          |                |                |                |                |                |                |                |
| 22    | 1.350 | 1.500 | 0.900          |                |                |                |                |                |                |                |
| 23    | 1.000 | 1.500 |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 24    | 1.350 | 1.500 |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 25    | 1.000 | 1.050 | 1.500          |                |                |                |                |                |                |                |
| 26    | 1.350 | 1.050 | 1.500          |                |                |                |                |                |                |                |
| 27    | 1.000 | 1.500 | 0.900          |                |                |                |                |                |                |                |
| 28    | 1.350 | 1.500 | 0.900          |                |                |                |                |                |                |                |
| 29    | 1.000 | 1.500 |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 30    | 1.350 | 1.500 |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 31    | 1.000 | 1.050 | 1.500          |                |                |                |                |                |                |                |
| 32    | 1.350 | 1.050 | 1.500          |                |                |                |                |                |                |                |
| 33    | 1.000 | 1.500 | 0.900          |                |                |                |                |                |                |                |
| 34    | 1.350 | 1.500 | 0.900          |                |                |                |                |                |                |                |
| 35    | 1.000 | 1.500 |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 36    | 1.350 | 1.500 |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 37    | 1.000 | 1.050 | 1.500          |                |                |                |                |                |                |                |
| 38    | 1.350 | 1.050 | 1.500          |                |                |                |                |                |                |                |
| 39    | 1.000 | 1.500 | 0.900          |                |                |                |                |                |                |                |
| 40    | 1.350 | 1.500 | 0.900          |                |                |                |                |                |                |                |
| 41    | 1.000 | 1.500 |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 42    | 1.350 | 1.500 |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 43    | 1.000 | 1.050 | 1.500          |                |                |                |                |                |                |                |
| 44    | 1.350 | 1.050 | 1.500          |                |                |                |                |                |                |                |
| 45    | 1.000 | 1.500 | 0.900          |                |                |                |                |                |                |                |
| 46    | 1.350 | 1.500 | 0.900          |                |                |                |                |                |                |                |
| 47    | 1.000 | 1.500 |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 48    | 1.350 | 1.500 |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 49    | 1.000 | 1.050 | 1.500          |                |                |                |                |                |                |                |
| 50    | 1.350 | 1.050 | 1.500          |                |                |                |                |                |                |                |
| 51    | 1.000 | 1.500 | 0.900          |                |                |                |                |                |                |                |
| 52    | 1.350 | 1.500 | 0.900          |                |                |                |                |                |                |                |

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

| Comb. | G | Qa | V(+X<br>exc.+) | V(+X<br>exc.-) | V(-X<br>exc.+) | V(-X<br>exc.-) | V(+Y<br>exc.+) | V(+Y<br>exc.-) | V(-Y<br>exc.+) | V(-Y<br>exc.-) |
|-------|---|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|-------|---|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|



|    |       |       |       |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----|-------|-------|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 3  | 0.800 | 1.500 |       |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4  | 1.350 | 1.500 |       |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5  | 0.800 | 1.500 |       |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6  | 1.350 | 1.500 |       |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7  | 0.800 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8  | 1.350 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9  | 0.800 | 1.500 | 0.900 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 1.350 | 1.500 | 0.900 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 | 0.800 | 1.500 |       |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 | 1.350 | 1.500 |       |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 | 0.800 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14 | 1.350 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15 | 0.800 | 1.500 | 0.900 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 | 1.350 | 1.500 | 0.900 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 17 | 0.800 | 1.500 |       |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 18 | 1.350 | 1.500 |       |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19 | 0.800 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20 | 1.350 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 21 | 0.800 | 1.500 | 0.900 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 22 | 1.350 | 1.500 | 0.900 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 23 | 0.800 | 1.500 |       |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 24 | 1.350 | 1.500 |       |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 25 | 0.800 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 26 | 1.350 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 27 | 0.800 | 1.500 | 0.900 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 28 | 1.350 | 1.500 | 0.900 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 29 | 0.800 | 1.500 |       |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 30 | 1.350 | 1.500 |       |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 31 | 0.800 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 32 | 1.350 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 33 | 0.800 | 1.500 | 0.900 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 34 | 1.350 | 1.500 | 0.900 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 35 | 0.800 | 1.500 |       |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 36 | 1.350 | 1.500 |       |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 37 | 0.800 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 38 | 1.350 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 39 | 0.800 | 1.500 | 0.900 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 40 | 1.350 | 1.500 | 0.900 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 41 | 0.800 | 1.500 |       |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 42 | 1.350 | 1.500 |       |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 43 | 0.800 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 44 | 1.350 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 45 | 0.800 | 1.500 | 0.900 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 46 | 1.350 | 1.500 | 0.900 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 47 | 0.800 | 1.500 |       |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 48 | 1.350 | 1.500 |       |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 49 | 0.800 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 50 | 1.350 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 51 | 0.800 | 1.500 | 0.900 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 52 | 1.350 | 1.500 | 0.900 |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Tensiones sobre el terreno  
Desplazamientos**

| Comb. | G     | Qa    | V(+X<br>exc.+) | V(+X<br>exc.-) | V(-X<br>exc.+) | V(-X<br>exc.-) | V(+Y<br>exc.+) | V(+Y<br>exc.-) | V(-Y<br>exc.+) | V(-Y<br>exc.-) |
|-------|-------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1     | 1.000 |       |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 2     | 1.000 | 1.000 |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 3     | 1.000 | 1.000 |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 4     | 1.000 | 1.000 | 1.000          |                |                |                |                |                |                |                |
| 5     | 1.000 | 1.000 |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 6     | 1.000 | 1.000 | 1.000          |                |                |                |                |                |                |                |
| 7     | 1.000 | 1.000 |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 8     | 1.000 | 1.000 | 1.000          |                |                |                |                |                |                |                |

|    |       |       |       |  |  |  |  |  |  |  |
|----|-------|-------|-------|--|--|--|--|--|--|--|
| 9  | 1.000 | 1.000 |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 | 1.000 | 1.000 |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 | 1.000 | 1.000 |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 14 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  |
| 15 | 1.000 | 1.000 |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  |
| 17 | 1.000 | 1.000 |       |  |  |  |  |  |  |  |
| 18 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  |

## 6.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

| Grupo | Nombre del grupo | Planta | Nombre planta | Altura | Cota  |
|-------|------------------|--------|---------------|--------|-------|
| 4     | Forjado 4        | 4      | Forjado 4     | 3.85   | 14.15 |
| 3     | Forjado 3        | 3      | Forjado 3     | 3.50   | 10.30 |
| 2     | Forjado 2        | 2      | Forjado 2     | 3.60   | 6.80  |
| 1     | Forjado 1        | 1      | Forjado 1     | 3.20   | 3.20  |
| 0     | Cimentación      | 0.00   |               |        |       |

## 7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

### 7.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

| Referencia | Coord(P.Fijo)   | GI-GF | Vinculación exterior     | Ang. | Punto fijo | Canto de apoyo |
|------------|-----------------|-------|--------------------------|------|------------|----------------|
| P1         | ( -8.00, 0.00)  | 0-4   | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.95           |
| P2         | ( 0.00, 0.00)   | 0-4   | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.75           |
| P3         | ( 0.00, 8.00)   | 0-4   | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.75           |
| P4         | ( -8.00, 8.00)  | 0-4   | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.75           |
| P5         | (-16.00, 8.00)  | 0-4   | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.75           |
| P6         | (-16.00, 16.00) | 0-3   | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.75           |
| P7         | ( -8.00, 16.00) | 0-3   | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.85           |
| P8         | ( 0.00, 16.00)  | 0-3   | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.75           |
| P9         | (-16.00, 24.00) | 0-3   | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.75           |
| P10        | ( -8.00, 24.00) | 0-3   | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.85           |
| P11        | ( 0.00, 24.00)  | 0-3   | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.75           |
| P12        | (-16.00, 28.00) | 0-2   | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.50           |
| P13        | ( -8.00, 28.00) | 0-2   | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.80           |
| P14        | ( 0.00, 28.00)  | 0-2   | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.50           |
| P15        | ( 0.00, 36.00)  | 0-2   | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 0.50           |
| P16        | ( -8.00, 36.00) | 0-2   | Con vinculación exterior | 0.0  | Centro     | 1.00           |

|     |                 |     |                          |     |        |      |
|-----|-----------------|-----|--------------------------|-----|--------|------|
| P17 | (-16.00, 36.00) | 0-2 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.55 |
| P18 | (-16.00, 44.00) | 0-2 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.50 |
| P19 | ( -8.00, 44.00) | 0-2 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 1.05 |
| P20 | ( 0.00, 44.00)  | 0-2 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.50 |
| P21 | (-16.00, 0.00)  | 0-4 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.85 |
| P22 | (-16.00, -8.00) | 0-4 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.70 |
| P23 | ( -8.00, -8.00) | 0-4 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.70 |
| P24 | ( -0.00, -8.00) | 0-4 | Con vinculación exterior | 0.0 | Centro | 0.70 |

## 7.2.- Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.

- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

| Referencia | Tipo muro               | GI-GF | Vértices Inicial Final         | Planta  | Dimensiones Izquierda+Derecha=Total             |
|------------|-------------------------|-------|--------------------------------|---------|---|
| M1         | Muro de hormigón armado | 0-3   | (-24.00, -8.00) ( 8.60, -8.00) | 3<br>21 | 0.15+0.15=0.3<br>0.15+0.15=0.3<br>0.15+0.15=0.3 |
| M2         | Muro de hormigón armado | 0-1   | (-19.00, 48.00) ( 3.40, 48.00) | 1       | 0.15+0.15=0.3                                   |

Empujes y zapata del muro

| Referencia | Empujes  | Zapata del muro  |
|------------|--|--|
| M1         | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 1.050 x 0.700<br>Vuelos: izq.:0.375 der.:0.375<br>canto:0.70 |
| M2         | Empuje izquierdo:<br>Sin empujes<br>Empuje derecho:<br>Sin empujes | Zapata corrida: 1.300 x 0.300<br>Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.30      |

## 8.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

| Referencia pilar | Planta | Dimensiones | Coefs. empotramiento Cabeza Pie | Coefs. pandeo Pandeo x Pandeo Y |
|------------------|--------|-------------|---------------------------------|---------------------------------|
| P1               | 4      | Diám.:0.35  | 0.30 1.00                       | 1.00 1.00                       |
|                  | 3      | Diám.:0.50  | 1.00 1.00                       | 1.00 1.00                       |
|                  | 2      | Diám.:0.50  | 1.00 1.00                       | 1.00 1.00                       |
|                  | 1      | Diám.:0.55  | 1.00 1.00                       | 1.00 1.00                       |
| P2               | 4      | Diám.:0.40  | 0.30 1.00                       | 1.00 1.00                       |
|                  | 3      | Diám.:0.40  | 1.00 1.00                       | 1.00 1.00                       |
|                  | 2      | Diám.:0.40  | 1.00 1.00                       | 1.00 1.00                       |
|                  | 1      | Diám.:0.40  | 1.00 1.00                       | 1.00 1.00                       |
| P3               | 4      | Diám.:0.35  | 0.30 1.00                       | 1.00 1.00                       |
|                  | 3      | Diám.:0.45  | 1.00 1.00                       | 1.00 1.00                       |
|                  | 2      | Diám.:0.45  | 1.00 1.00                       | 1.00 1.00                       |
|                  | 1      | Diám.:0.45  | 1.00 1.00                       | 1.00 1.00                       |

|                             |   |            |           |           |
|-----------------------------|---|------------|-----------|-----------|
| P4                          | 4 | Diám.:0.35 | 0.30 1.00 | 1.00 1.00 |
|                             | 3 | Diám.:0.55 | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 |
|                             | 2 | Diám.:0.55 | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 |
|                             | 1 | Diám.:0.55 | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 |
| P5                          | 4 | Diám.:0.40 | 0.30 1.00 | 1.00 1.00 |
|                             | 3 | Diám.:0.45 | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 |
|                             | 2 | Diám.:0.45 | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 |
|                             | 1 | Diám.:0.45 | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 |
| P6,P8                       | 3 | Diám.:0.35 | 0.30 1.00 | 1.00 1.00 |
|                             | 2 | Diám.:0.35 | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 |
|                             | 1 | Diám.:0.35 | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 |
| P7                          | 3 | Diám.:0.40 | 0.30 1.00 | 1.00 1.00 |
|                             | 2 | Diám.:0.40 | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 |
|                             | 1 | Diám.:0.45 | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 |
| P9,P11                      | 3 | Diám.:0.40 | 0.30 1.00 | 1.00 1.00 |
|                             | 2 | Diám.:0.40 | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 |
|                             | 1 | Diám.:0.40 | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 |
| P10                         | 3 | Diám.:0.45 | 0.30 1.00 | 1.00 1.00 |
|                             | 2 | Diám.:0.45 | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 |
|                             | 1 | Diám.:0.45 | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 |
| P12,P13,P15,P17,P18,<br>P20 | 2 | Diám.:0.35 | 0.30 1.00 | 1.00 1.00 |
|                             | 1 | Diám.:0.35 | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 |
| P14                         | 2 | Diám.:0.40 | 0.30 1.00 | 1.00 1.00 |
|                             | 1 | Diám.:0.40 | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 |
| P16                         | 2 | Diám.:0.35 | 0.30 1.00 | 1.00 1.00 |
|                             | 1 | Diám.:0.45 | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 |
| P19                         | 2 | Diám.:0.35 | 0.30 1.00 | 1.00 1.00 |
|                             | 1 | Diám.:0.40 | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 |
| P21                         | 4 | Diám.:0.35 | 0.30 1.00 | 1.00 1.00 |
|                             | 3 | Diám.:0.40 | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 |
|                             | 2 | Diám.:0.40 | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 |
|                             | 1 | Diám.:0.40 | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 |
| P22,P24                     | 4 | Diám.:0.35 | 0.30 1.00 | 1.00 1.00 |
|                             | 3 | Diám.:0.35 | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 |
|                             | 2 | Diám.:0.45 | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 |
|                             | 1 | Diám.:0.45 | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 |
| P23                         | 4 | Diám.:0.35 | 0.30 1.00 | 1.00 1.00 |
|                             | 3 | Diám.:0.35 | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 |
|                             | 2 | Diám.:0.35 | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 |
|                             | 1 | Diám.:0.35 | 1.00 1.00 | 1.00 1.00 |

## 9.- LISTADO DE PAÑOS

Placas aligeradas consideradas

| Nombre                | Descripción  |
|-----------------------|--|
| RUBIERA: RU-120/25+10 | <p>RUBIERA PREDISA<br/> Canto total del forjado: 35 cm<br/> Espesor de la capa de compresión: 10 cm<br/> Ancho de la placa: 1200 mm<br/> Ancho mínimo de la placa: 300 mm<br/> Entrega mínima: 8 cm<br/> Entrega máxima: 20 cm<br/> Entrega lateral: 5 cm<br/> Hormigón de la placa: HA-45, Yc=1.35 (Pref.)<br/> Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5<br/> Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15<br/> Peso propio: 5.89 kN/m<sup>2</sup><br/> Volumen de hormigón: 0.1 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup></p> |

### 9.1.- Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

RUBIERA: RU-120/25+10

RUBIERA PREDISA

Canto total del forjado: 35 cm



Espesor de la capa de compresión: 10 cm  
 Ancho de la placa: 1200 mm  
 Ancho mínimo de la placa: 300 mm  
 Entrega mínima: 8 cm  
 Entrega máxima: 20 cm  
 Entrega lateral: 5 cm  
 Hormigón de la placa: HA-45,  $\gamma_c=1.35$  (Pref.)  
 Hormigón de la capa y juntas: HA-25,  $\gamma_c=1.5$   
 Acero de negativos: B 500 S,  $\gamma_s=1.15$   
 Peso propio: 5.89 kN/m<sup>2</sup>  
 Volumen de hormigón: 0.1 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>  
 Esfuerzos por bandas de 1 m

## 10.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.300 MPa  
 -Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.450 MPa

## 11.- MATERIALES UTILIZADOS

### 11.1.- Hormigones

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-25;  $f_{ck} = 25$  MPa;  $\gamma_c = 1.50$

### 11.2.- Aceros por elemento y posición

#### 11.2.1.- Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S;  $f_{yk} = 500$  MPa;  $\gamma_s = 1.15$

#### 11.2.2.- Aceros en perfiles

| Tipo de acero para perfiles            | Acer<br>o | Límite<br>elástico<br>(MPa) | Módulo de<br>elasticidad<br>(GPa) |
|--|-----------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Aceros conformados<br>Aceros laminados | S23<br>5  | 235                         | 210                               |
|  | S27<br>5  | 275                         | 210                               |

## ÍNDICE

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| <b>1.- DATOS DE OBRA</b>         | 113 |
| <b>1.1.- Normas consideradas</b> | 135 |
| <b>1.2.- Estados límite</b>      | 135 |
| 1.2.1.- Situaciones de proyecto  | 135 |
| 1.2.2.- Combinaciones            | 136 |
| <b>2.- ESTRUCTURA</b>            | 113 |
| <b>2.1.- Geometría</b>           | 137 |
| 2.1.1.- Nudos                    | 137 |
| 2.1.2.- Barras                   | 138 |

# 1.- DATOS DE OBRA

## 1.1.- Normas consideradas

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Madera: CTE DB SE-M

**Categoría de uso:** G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

## 1.2.- Estados límite

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| E.L.U. de rotura. Acero laminado | CTE  |
| E.L.U. de rotura. Madera         | Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m |
| Desplazamientos                  | Acciones características                         |

### 1.2.1.- Situaciones de proyecto

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

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

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

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

**E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB SE-M**

| <b>Persistente o transitoria</b> |  |              |  |                             |
|----------------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
|                                  | Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              | Coeficientes de combinación ( $\psi$ ) |                             |
|                                  | Favorable  | Desfavorable | Principal ( $\psi_p$ )                 | Acompañamiento ( $\psi_a$ ) |
| Carga permanente (G)             | 0.800  | 1.350        | -                                      | -                           |
| Sobrecarga (Q)                   | 0.000  | 1.500        | 1.000                                  | 0.000                       |
| Viento (Q)                       | 0.000  | 1.500        | 1.000                                  | 0.600                       |
| Nieve (Q)                        | 0.000  | 1.500        | 1.000                                  | 0.500                       |

## Desplazamientos

| Acciones variables sin sismo |  |              |
|------------------------------|--|--------------|
|                              | Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              |
|                              | Favorable  | Desfavorable |
| Carga permanente (G)         | 1.000  | 1.000        |
| Sobrecarga (Q)               | 0.000  | 1.000        |
| Viento (Q)                   | 0.000  | 1.000        |
| Nieve (Q)                    | 0.000  | 1.000        |

### 1.2.2.- Combinaciones

#### ■ Nombres de las hipótesis

G Carga permanente

SCU SCU

V 1 V 1

V 2 V 2

N 1 N 1

#### ■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

#### ■ E.L.U. de rotura. Madera

| Comb. | G     | SCU   | V 1   | V 2   | N 1   |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1     | 0.800 |       |       |       |       |
| 2     | 1.350 |       |       |       |       |
| 3     | 0.800 | 1.500 |       |       |       |
| 4     | 1.350 | 1.500 |       |       |       |
| 5     | 0.800 |       | 1.500 |       |       |
| 6     | 1.350 |       | 1.500 |       |       |
| 7     | 0.800 | 1.500 | 0.900 |       |       |
| 8     | 1.350 | 1.500 | 0.900 |       |       |
| 9     | 0.800 |       |       | 1.500 |       |
| 10    | 1.350 |       |       | 1.500 |       |
| 11    | 0.800 | 1.500 |       | 0.900 |       |
| 12    | 1.350 | 1.500 |       | 0.900 |       |
| 13    | 0.800 |       |       |       | 1.500 |
| 14    | 1.350 |       |       |       | 1.500 |
| 15    | 0.800 |       | 0.900 |       | 1.500 |
| 16    | 1.350 |       | 0.900 |       | 1.500 |
| 17    | 0.800 |       |       | 0.900 | 1.500 |
| 18    | 1.350 |       |       | 0.900 | 1.500 |
| 19    | 0.800 | 1.500 |       |       | 0.750 |
| 20    | 1.350 | 1.500 |       |       | 0.750 |
| 21    | 0.800 |       | 1.500 |       | 0.750 |
| 22    | 1.350 |       | 1.500 |       | 0.750 |
| 23    | 0.800 | 1.500 | 0.900 |       | 0.750 |
| 24    | 1.350 | 1.500 | 0.900 |       | 0.750 |
| 25    | 0.800 |       |       | 1.500 | 0.750 |
| 26    | 1.350 |       |       | 1.500 | 0.750 |



| Nudos      |             |        |       |                      |            |            |            |            |            |                      |
|------------|-------------|--------|-------|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|
| Referencia | Coordenadas |        |       | Vinculación exterior |            |            |            |            |            | Vinculación interior |
|            | X (m)       | Y (m)  | Z (m) | $\Delta_x$           | $\Delta_y$ | $\Delta_z$ | $\theta_x$ | $\theta_y$ | $\theta_z$ |                      |
| N15        | 8.000       | 0.000  | 0.000 | X                    | X          | X          | X          | X          | X          | Empotrado            |
| N16        | 8.000       | 0.000  | 3.850 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N17        | -2.000      | 0.000  | 3.850 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N18        | 8.000       | 4.000  | 0.000 | X                    | X          | X          | X          | X          | X          | Empotrado            |
| N19        | 8.000       | 4.000  | 3.850 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N20        | 8.000       | 8.000  | 0.000 | X                    | X          | X          | X          | X          | X          | Empotrado            |
| N21        | 8.000       | 8.000  | 3.850 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N22        | 8.000       | 12.000 | 0.000 | X                    | X          | X          | X          | X          | X          | Empotrado            |
| N23        | 8.000       | 12.000 | 3.850 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N24        | 8.000       | 16.000 | 0.000 | X                    | X          | X          | X          | X          | X          | Empotrado            |
| N25        | 8.000       | 16.000 | 3.850 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N26        | 4.000       | 16.000 | 0.000 | X                    | X          | X          | X          | X          | X          | Empotrado            |
| N27        | 4.000       | 16.000 | 3.850 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N28        | -2.000      | 16.000 | 3.850 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N29        | 8.000       | 18.000 | 3.850 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N30        | 8.000       | -2.000 | 3.850 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N31        | -2.000      | 4.000  | 3.850 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N32        | -2.000      | 8.000  | 3.850 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N33        | -2.000      | 12.000 | 3.850 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N34        | 4.000       | -2.000 | 3.850 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N35        | 4.000       | 18.000 | 3.850 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |

## 2.1.2.- Barras

### 2.1.2.1.- Materiales utilizados

| Materiales utilizados |             |           |       |          |             |                    |                               |
|-----------------------|-------------|-----------|-------|----------|-------------|--------------------|-------------------------------|
| Material              |             | E (MPa)   | $\nu$ | G (MPa)  | $f_y$ (MPa) | $\alpha_t$ (m/m°C) | $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> ) |
| Tipo                  | Designación |           |       |          |             |                    |                               |
| Acero laminado        | S275        | 210000.00 | 0.300 | 81000.00 | 275.00      | 0.000012           | 77.01                         |
| Madera                | GL24h       | 11600.00  | 7.056 | 720.00   | -           | 0.000005           | 4.51                          |

Notación:  
*E*: Módulo de elasticidad  
 *$\nu$* : Módulo de Poisson  
*G*: Módulo de cortadura  
 *$f_y$* : Límite elástico  
 *$\alpha_t$* : Coeficiente de dilatación  
 *$\gamma$* : Peso específico

### 2.1.2.2.- Descripción

| Descripción    |             |               |               |               |              |              |              |                        |                        |
|----------------|-------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|------------------------|
| Material       |             | Barra (Ni/Nf) | Pieza (Ni/Nf) | Perfil(Serie) | Longitud (m) | $\beta_{xy}$ | $\beta_{xz}$ | Lb <sub>Sup.</sub> (m) | Lb <sub>Inf.</sub> (m) |
| Tipo           | Designación |               |               |               |              |              |              |                        |                        |
| Acero laminado | S275        | N1/N2         | N1/N2         | IPE 200 (IPE) | 3.850        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|                |             | N3/N4         | N3/N4         | IPE 200 (IPE) | 3.850        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|                |             | N5/N6         | N5/N6         | IPE 200 (IPE) | 3.850        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|                |             | N7/N8         | N7/N8         | IPE 200 (IPE) | 3.850        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|                |             | N9/N10        | N9/N10        | IPE 200 (IPE) | 3.850        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|                |             | N13/N14       | N13/N14       | IPE 330 (IPE) | 3.850        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |

| Descripción  |             |               |               |                       |              |              |              |                        |                        |
|--|-------------|---------------|---------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|------------------------|
| Material   |             | Barra (Ni/Nf) | Pieza (Ni/Nf) | Perfil(Serie)         | Longitud (m) | $\beta_{xy}$ | $\beta_{xz}$ | Lb <sub>Sup.</sub> (m) | Lb <sub>Inf.</sub> (m) |
| Tipo   | Designación |               |               |                       |              |              |              |                        |                        |
|  |             | N15/N16       | N15/N16       | IPE 200 (IPE)         | 3.850        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|  |             | N18/N19       | N18/N19       | IPE 200 (IPE)         | 3.850        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|  |             | N20/N21       | N20/N21       | IPE 200 (IPE)         | 3.850        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|  |             | N22/N23       | N22/N23       | IPE 200 (IPE)         | 3.850        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|  |             | N24/N25       | N24/N25       | IPE 200 (IPE)         | 3.850        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|  |             | N26/N27       | N26/N27       | IPE 330 (IPE)         | 3.850        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
| Madera   | GL24h       | N10/N11       | N10/N11       | V-700x140 (Vigas-140) | 2.000        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|  |             | N2/N4         | N2/N10        | V-700x140 (Vigas-140) | 4.000        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|  |             | N4/N6         | N2/N10        | V-700x140 (Vigas-140) | 4.000        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|  |             | N6/N8         | N2/N10        | V-700x140 (Vigas-140) | 4.000        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|  |             | N8/N10        | N2/N10        | V-700x140 (Vigas-140) | 4.000        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|  |             | N12/N2        | N12/N2        | V-700x140 (Vigas-140) | 2.000        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|  |             | N17/N2        | N17/N2        | V-700x140 (Vigas-140) | 2.000        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|  |             | N2/N14        | N2/N16        | V-700x140 (Vigas-140) | 4.000        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|  |             | N14/N16       | N2/N16        | V-700x140 (Vigas-140) | 4.000        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|  |             | N10/N27       | N10/N25       | V-700x140 (Vigas-140) | 4.000        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|  |             | N27/N25       | N10/N25       | V-700x140 (Vigas-140) | 4.000        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|  |             | N28/N10       | N28/N10       | V-700x140 (Vigas-140) | 2.000        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|  |             | N16/N19       | N16/N25       | V-700x140 (Vigas-140) | 4.000        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|  |             | N19/N21       | N16/N25       | V-700x140 (Vigas-140) | 4.000        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|  |             | N21/N23       | N16/N25       | V-700x140 (Vigas-140) | 4.000        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|  |             | N23/N25       | N16/N25       | V-700x140 (Vigas-140) | 4.000        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|  |             | N25/N29       | N25/N29       | V-700x140 (Vigas-140) | 2.000        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|  |             | N30/N16       | N30/N16       | V-700x140 (Vigas-140) | 2.000        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|  |             | N31/N4        | N31/N19       | V-700x140 (Vigas-140) | 2.000        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|  |             | N4/N19        | N31/N19       | V-700x140 (Vigas-140) | 8.000        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|  |             | N32/N6        | N32/N21       | V-700x140 (Vigas-140) | 2.000        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|  |             | N6/N21        | N32/N21       | V-700x140 (Vigas-140) | 8.000        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|  |             | N33/N8        | N33/N23       | V-700x140 (Vigas-140) | 2.000        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|  |             | N8/N23        | N33/N23       | V-700x140 (Vigas-140) | 8.000        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|  |             | N34/N14       | N34/N35       | V-700x140 (Vigas-140) | 2.000        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|  |             | N14/N27       | N34/N35       | V-700x140 (Vigas-140) | 16.000       | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|  |             | N27/N35       | N34/N35       | V-700x140 (Vigas-140) | 2.000        | 1.00         | 1.00         | -                      | -                      |
| <p>Notación:</p> <p>Ni: Nudo inicial</p> <p>Nf: Nudo final</p> <p><math>\beta_{xy}</math>: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'</p> <p><math>\beta_{xz}</math>: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'</p> <p>Lb<sub>Sup.</sub>: Separación entre arriostramientos del ala superior</p> <p>Lb<sub>Inf.</sub>: Separación entre arriostramientos del ala inferior</p> |             |               |               |                       |              |              |              |                        |                        |

### 2.1.2.3.- Características mecánicas

| Tipos de pieza |   |
|----------------|---|
| Ref.           | Piezas  |
| 1              | N1/N2, N3/N4, N5/N6, N7/N8, N9/N10, N15/N16, N18/N19, N20/N21, N22/N23 y N24/N25  |
| 2              | N13/N14 y N26/N27   |
| 3              | N10/N11, N2/N10, N12/N2, N17/N2, N2/N16, N10/N25, N28/N10, N16/N25, N25/N29, N30/N16, N31/N19, N32/N21, N33/N23 y N34/N35 |

| Características mecánicas |             |      |                        |                         |                           |                           |                           |                           |                          |
|---------------------------|-------------|------|------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Material                  |             | Ref. | Descripción            | A<br>(cm <sup>2</sup> ) | Avy<br>(cm <sup>2</sup> ) | Avz<br>(cm <sup>2</sup> ) | Iyy<br>(cm <sup>4</sup> ) | Izz<br>(cm <sup>4</sup> ) | It<br>(cm <sup>4</sup> ) |
| Tipo                      | Designación |      |                        |                         |                           |                           |                           |                           |                          |
| Acero laminado            | S275        | 1    | IPE 200, (IPE)         | 28.50                   | 12.75                     | 9.22                      | 1943.00                   | 142.40                    | 6.98                     |
|                           |             | 2    | IPE 330, (IPE)         | 62.60                   | 27.60                     | 20.72                     | 11770.00                  | 788.10                    | 28.15                    |
| Madera                    | GL24h       | 3    | V-700x140, (Vigas-140) | 980.00                  | 816.67                    | 816.67                    | 400166.67                 | 16006.67                  | 55703.20                 |

Notación:  
 Ref.: Referencia  
 A: Área de la sección transversal  
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'  
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'  
 Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'  
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'  
 It: Inercia a torsión  
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

#### 2.1.2.4.- Tabla de medición

| Tabla de medición |                       |                  |               |                 |                              |              |
|-------------------|-----------------------|------------------|---------------|-----------------|------------------------------|--------------|
| Material          |                       | Pieza<br>(Ni/Nf) | Perfil(Serie) | Longitud<br>(m) | Volumen<br>(m <sup>3</sup> ) | Peso<br>(kg) |
| Tipo              | Designación           |                  |               |                 |                              |              |
| Acero laminado    | S275                  | N1/N2            | IPE 200 (IPE) | 3.850           | 0.011                        | 86.13        |
|                   |                       | N3/N4            | IPE 200 (IPE) | 3.850           | 0.011                        | 86.13        |
|                   |                       | N5/N6            | IPE 200 (IPE) | 3.850           | 0.011                        | 86.13        |
|                   |                       | N7/N8            | IPE 200 (IPE) | 3.850           | 0.011                        | 86.13        |
|                   |                       | N9/N10           | IPE 200 (IPE) | 3.850           | 0.011                        | 86.13        |
|                   |                       | N13/N14          | IPE 330 (IPE) | 3.850           | 0.024                        | 189.19       |
|                   |                       | N15/N16          | IPE 200 (IPE) | 3.850           | 0.011                        | 86.13        |
|                   |                       | N18/N19          | IPE 200 (IPE) | 3.850           | 0.011                        | 86.13        |
|                   |                       | N20/N21          | IPE 200 (IPE) | 3.850           | 0.011                        | 86.13        |
|                   |                       | N22/N23          | IPE 200 (IPE) | 3.850           | 0.011                        | 86.13        |
|                   |                       | N24/N25          | IPE 200 (IPE) | 3.850           | 0.011                        | 86.13        |
|                   |                       | N26/N27          | IPE 330 (IPE) | 3.850           | 0.024                        | 189.19       |
|                   |                       | Madera           | GL24h         | N10/N11         | V-700x140 (Vigas-140)        | 2.000        |
| N2/N10            | V-700x140 (Vigas-140) |                  |               | 16.000          | 1.568                        | 721.28       |
| N12/N2            | V-700x140 (Vigas-140) |                  |               | 2.000           | 0.196                        | 90.16        |
| N17/N2            | V-700x140 (Vigas-140) |                  |               | 2.000           | 0.196                        | 90.16        |
| N2/N16            | V-700x140 (Vigas-140) |                  |               | 8.000           | 0.784                        | 360.64       |
| N10/N25           | V-700x140 (Vigas-140) |                  |               | 8.000           | 0.784                        | 360.64       |
| N28/N10           | V-700x140 (Vigas-140) |                  |               | 2.000           | 0.196                        | 90.16        |
| N16/N25           | V-700x140 (Vigas-140) |                  |               | 16.000          | 1.568                        | 721.28       |
| N25/N29           | V-700x140 (Vigas-140) |                  |               | 2.000           | 0.196                        | 90.16        |
| N30/N16           | V-700x140 (Vigas-140) |                  |               | 2.000           | 0.196                        | 90.16        |
| N31/N19           | V-700x140 (Vigas-140) |                  |               | 10.000          | 0.980                        | 450.80       |
| N32/N21           | V-700x140 (Vigas-140) |                  |               | 10.000          | 0.980                        | 450.80       |
| N33/N23           | V-700x140 (Vigas-140) |                  |               | 10.000          | 0.980                        | 450.80       |
| N34/N35           | V-700x140 (Vigas-140) |                  |               | 20.000          | 1.960                        | 901.60       |

Notación:  
 Ni: Nudo inicial  
 Nf: Nudo final

#### 2.1.2.5.- Resumen de medición

| Resumen de medición |       |        |          |         |      |
|---------------------|-------|--------|----------|---------|------|
| Material            | Serie | Perfil | Longitud | Volumen | Peso |



| Tipo           | Designación |           |           | Perfil (m) | Serie (m) | Material (m) | Perfil (m³) | Serie (m³) | Material (m³) | Perfil (kg) | Serie (kg) | Material (kg) |
|----------------|-------------|-----------|-----------|------------|-----------|--------------|-------------|------------|---------------|-------------|------------|---------------|
| Acero laminado | S275        | IPE       | IPE 200   | 38.500     | 46.200    | 46.200       | 0.110       | 0.158      | 0.158         | 861.34      | 1239.73    | 1239.73       |
|                |             |           | IPE 330   | 7.700      |           |              | 0.048       |            |               | 378.39      |            |               |
| Madera         | GL24h       | Vigas-140 | V-700x140 | 110.000    | 110.000   | 110.000      | 10.780      | 10.780     | 10.780        | 4958.80     | 4958.80    | 4958.80       |

### 2.1.2.6.- Medición de superficies

#### Acero laminado: Medición de las superficies a pintar

| Serie        | Perfil  | Superficie unitaria (m²/m) | Longitud (m) | Superficie (m²) |
|--------------|---------|----------------------------|--------------|-----------------|
| IPE          | IPE 200 | 0.789                      | 38.500       | 30.369          |
|              | IPE 330 | 1.285                      | 7.700        | 9.895           |
| <b>Total</b> |         |                            |              | <b>40.263</b>   |

#### Madera: Medición de las superficies a pintar

| Serie        | Perfil    | Superficie unitaria (m²/m) | Longitud (m) | Superficie (m²) |
|--------------|-----------|----------------------------|--------------|-----------------|
| Vigas-140    | V-700x140 | 1.680                      | 110.000      | 184.800         |
| <b>Total</b> |           |                            |              | <b>184.800</b>  |



CERTIFICADO ENERGÉTICO



# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

|   |                       |                    |        |
|---|-----------------------|--------------------|--------|
| Nombre del edificio                               | Centro medioambiental |                    |        |
| Dirección   | Calle Cuarte 103      |                    |        |
| Municipio   | Zaragoza              | Código Postal      | 50008  |
| Provincia   | Zaragoza              | Comunidad Autónoma | Aragón |
| Zona climática                                    | D3                    | Año construcción   | 2020   |
| Normativa vigente (construcción / rehabilitación) | CTE 2013              |                    |        |
| Referencia/s catastral/es                         | 5604610XM7150F        |                    |        |

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

|  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="radio"/> Edificio de nueva construcción  | <input type="radio"/> Edificio Existente   |
| <input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Unifamiliar</li> <li><input type="radio"/> Bloque                         <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Bloque completo</li> <li><input type="radio"/> Vivienda individual</li> </ul> </li> </ul> | <input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Edificio completo</li> <li><input type="radio"/> Local</li> </ul> |

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

|  |  |                    |           |
|--|--|--------------------|-----------|
| Nombre y Apellidos   | Adan Molinos                                 | NIF(NIE)           | 25197540m |
| Razón social   | Adan Molinos                                 | NIF                | 25197540m |
| Domicilio  | Calle Huesca 12                              |                    |           |
| Municipio  | Fuentes de Ebro                              | Código Postal      | 50740     |
| Provincia  | Zaragoza                                     | Comunidad Autónoma | Aragón    |
| e-mail:  | TFM@unizar.es                                | Teléfono           | 652944648 |
| Titulación habilitante según normativa vigente                           | Graduado en arquitectura                     |                    |           |
| Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión: | CEXv2.3 + ComplementoEdificiosNuevosv2.3.0.3 |                    |           |

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

| CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE<br>[kWh/m <sup>2</sup> año] | EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO<br>[kgCO <sub>2</sub> / m <sup>2</sup> año] |
|--|---|
| <p style="text-align: center;">51.1 A</p>                            | <p style="text-align: center;">8.6 A</p>                                    |

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 19/01/2020

Firma del técnico certificador

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

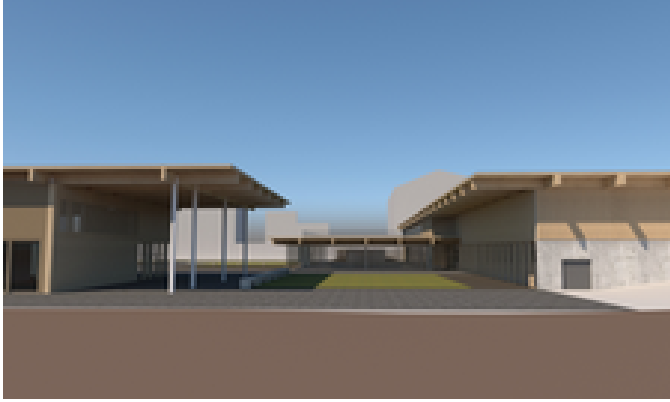

Registro del Órgano Territorial Competente:

# ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

## 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

|   |       |
|---|-------|
| <b>Superficie habitable [m<sup>2</sup>]</b> | 821.0 |
|---|-------|

| Imagen del edificio   | Plano de situación   |
|---|--|
|  |  |

## 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

### Cerramientos opacos

| Nombre            | Tipo     | Superficie [m <sup>2</sup> ] | Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K] | Modo de obtención |
|-------------------|----------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| Suelo con terreno | Suelo    | 714.76                       | 0.34                                | Estimadas         |
| Muro de fachada   | Fachada  | 119.96                       | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada s | Fachada  | 112.76                       | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada e | Fachada  | 169.96                       | 0.21                                | Conocidas         |
| Muro de fachada o | Fachada  | 216.16                       | 0.21                                | Conocidas         |
| Cubierta          | Cubierta | 1150.0                       | 0.23                                | Conocidas         |

### Huecos y lucernarios

| Nombre  | Tipo  | Superficie [m <sup>2</sup> ] | Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K] | Factor solar | Modo de obtención. Transmitancia | Modo de obtención. Factor solar |
|---------|-------|------------------------------|-------------------------------------|--------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Hueco   | Hueco | 24.0                         | 0.70                                | 0.53         | Conocido                         | Conocido                        |
| Hueco 2 | Hueco | 14.4                         | 0.70                                | 0.53         | Conocido                         | Conocido                        |
| Hueco3  | Hueco | 24.0                         | 0.70                                | 0.21         | Conocido                         | Conocido                        |
| Hueco 4 | Hueco | 21.6                         | 0.70                                | 0.21         | Conocido                         | Conocido                        |
| Hueco 5 | Hueco | 50.4                         | 0.70                                | 0.47         | Conocido                         | Conocido                        |
| Hueco 6 | Hueco | 34.2                         | 0.70                                | 0.13         | Conocido                         | Conocido                        |
| Hueco7  | Hueco | 24.0                         | 0.70                                | 0.53         | Conocido                         | Conocido                        |
| Hueco8  | Hueco | 14.4                         | 0.70                                | 0.15         | Conocido                         | Conocido                        |

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

| Nombre                           | Tipo           | Potencia nominal [kW] | Rendimiento Estacional [%] | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|----------------------------------|----------------|-----------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|
| Calefacción, refrigeración y ACS | Bomba de Calor |                       | 249.6                      | Electricidad    | Estimado          |
| <b>TOTALES</b>                   | Calefacción    |                       |                            |                 |                   |

#### Generadores de refrigeración

| Nombre                           | Tipo           | Potencia nominal [kW] | Rendimiento Estacional [%] | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|----------------------------------|----------------|-----------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|
| Calefacción, refrigeración y ACS | Bomba de Calor |                       | 335.9                      | Electricidad    | Estimado          |
| <b>TOTALES</b>                   | Refrigeración  |                       |                            |                 |                   |

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

|   |       |
|---|-------|
| <b>Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)</b> | 650.0 |
|---|-------|

| Nombre                           | Tipo           | Potencia nominal [kW] | Rendimiento Estacional [%] | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|----------------------------------|----------------|-----------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|
| Calefacción, refrigeración y ACS | Bomba de Calor |                       | 456.2                      | Electricidad    | Estimado          |
| <b>TOTALES</b>                   | ACS            |                       |                            |                 |                   |

### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

| Espacio  | Superficie [m <sup>2</sup> ] | Perfil de uso          |
|----------|------------------------------|------------------------|
| Edificio | 821.0                        | Intensidad Media - 12h |

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

|                |    |     |                        |
|----------------|----|-----|------------------------|
| Zona climática | D3 | Uso | Intensidad Media - 12h |
|----------------|----|-----|------------------------|

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

| INDICADOR GLOBAL  | INDICADORES PARCIALES |   |   |   |   |
|---|-----------------------|---|---|---|---|
|   | <br>8.6 A             | CALEFACCIÓN   |   | ACS   |   |
|   |                       | <i>Emisiones calefacción</i><br>[kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]   | A | <i>Emisiones ACS</i><br>[kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]         | B |
|   |                       | 4.34  |   | 1.39  |   |
|   |                       | REFRIGERACIÓN   |   | ILUMINACIÓN   |   |
| <i>Emisiones globales</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año] |                       | <i>Emisiones refrigeración</i><br>[kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año] | A | <i>Emisiones iluminación</i><br>[kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año] | - |
|   |                       | 2.92  |   | 0.00  |   |

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

|  | kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año | kgCO <sub>2</sub> /año |
|--|---------------------------------------|------------------------|
| <i>Emisiones CO<sub>2</sub> por consumo eléctrico</i>  | 8.65                                  | 7100.43                |
| <i>Emisiones CO<sub>2</sub> por otros combustibles</i> | 0.00                                  | 0.00                   |

### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

| INDICADOR GLOBAL   | INDICADORES PARCIALES |   |   |   |   |
|--|-----------------------|---|---|---|---|
|  | <br>51.1 A            | CALEFACCIÓN   |   | ACS   |   |
|  |                       | <i>Energía primaria calefacción</i><br>[kWh/m <sup>2</sup> año]   | A | <i>Energía primaria ACS</i><br>[kWh/m <sup>2</sup> año]         | B |
|  |                       | 25.61   |   | 8.23  |   |
|  |                       | REFRIGERACIÓN   |   | ILUMINACIÓN   |   |
| <i>Consumo global de energía primaria no renovable</i><br>[kWh/m <sup>2</sup> año] |                       | <i>Energía primaria refrigeración</i><br>[kWh/m <sup>2</sup> año] | A | <i>Energía primaria iluminación</i><br>[kWh/m <sup>2</sup> año] | - |
|  |                       | 17.21   |   | 0.00  |   |

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

| DEMANDA DE CALEFACCIÓN                                 | DEMANDA DE REFRIGERACIÓN                                 |
|--|--|
|  |  |
| <br>32.7 B   | <br>29.6 C   |
| <i>Demanda de calefacción</i> [kWh/m <sup>2</sup> año] | <i>Demanda de refrigeración</i> [kWh/m <sup>2</sup> año] |

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales



## 5. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO   | RESUMEN  | UDS                                      | LONGITUD  | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD  | PRECIO | IMPORTE           |
|--|--|--|-----------|---------|--------|-----------|-----------|--------|-------------------|
| <b>CAPÍTULO AM01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO</b>             |  |  |           |         |        |           |           |        |                   |
| E02AM010   | m2   | <b>DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA</b>    |           |         |        |           |           |        |                   |
|  | Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.  |  |           |         |        |           |           |        |                   |
|  | Superficie solar de conjunto   | 1  | 10.841,00 |         |        |           | 10.841,00 |        |                   |
|  |  |  |           |         |        |           | 10.841,00 | 0,49   | 5.312,09          |
| E02CM030   | m3   | <b>EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS</b>     |           |         |        |           |           |        |                   |
|  | Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.  |  |           |         |        |           |           |        |                   |
|  | Edif A   | 1  | 17,60     | 84,26   |        |           | 1.482,98  |        |                   |
|  |  | 1  | 3,50      | 84,26   |        |           | 294,91    |        |                   |
|  |  | 1  | 431,40    | 84,26   |        |           | 36.349,76 |        |                   |
|  | Edif B   | 1  | 715,00    | 0,95    |        |           | 679,25    |        |                   |
|  |  |  |           |         |        |           | 38.806,90 | 2,26   | 87.703,59         |
| E02G010  | m2   | <b>GEOTEXTIL DANOFELT PY-150</b>         |           |         |        |           |           |        |                   |
|  | Suministro y colocación de geotextil Danofelt PY-150 de poliéster punzonado, con un peso de 150 gr/m2 y <48 mm. de apertura en ensayo de perforación dinámica, extendido sobre el terreno con solapes de 10 cm., para posterior relleno con tierras. |  |           |         |        |           |           |        |                   |
|  | Talud 1  | 1  | 9,72      | 84,26   |        |           | 819,01    |        |                   |
|  | Talud 2  | 2  | 9,72      | 36,15   |        |           | 702,76    |        |                   |
|  | Talud 3  | 1  | 124,06    | 4,30    |        |           | 533,46    |        |                   |
|  |  |  |           |         |        |           | 2.055,23  | 0,91   | 1.870,26          |
| E02TT030   | m3   | <b>TRANSP.VERTED.&lt;10km.CARGA MEC.</b> |           |         |        |           |           |        |                   |
|  | Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.                         |  |           |         |        |           |           |        |                   |
|  | Edif A   | 1  | 17,60     | 84,26   |        |           | 1.482,98  |        |                   |
|  |  | 1  | 3,50      | 84,26   |        |           | 294,91    |        |                   |
|  |  | 1  | 431,40    | 84,26   |        |           | 36.349,76 |        |                   |
|  | Edif B   | 1  | 715,00    | 0,95    |        |           | 679,25    |        |                   |
|  |  |  |           |         |        |           | 38.806,90 | 12,10  | 469.563,49        |
| <b>TOTAL CAPÍTULO AM01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO .....</b> |  |  |           |         |        |           |           |        | <b>564.449,43</b> |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO   | RESUMEN         | UDS  | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE    |
|--|-----------------|--|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------|
| <b>CAPÍTULO AM02 CIMENTACIONES</b>   |                 |  |          |         |        |           |          |        |            |
| E04CM040   | m3              | <b>HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.MAN</b>                |          |         |        |           |          |        |            |
| Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE-08 y CTE-SE-C.   |                 |  |          |         |        |           |          |        |            |
|  | Edif A          | 14   | 3,35     | 3,35    | 0,10   |           | 15,71    |        |            |
|  |                 | 4  | 3,85     | 3,85    | 0,10   |           | 5,93     |        |            |
|  |                 | 16   | 2,95     | 2,95    | 0,10   |           | 13,92    |        |            |
|  |                 | 5  | 1,95     | 1,95    | 0,10   |           | 1,90     |        |            |
|  | Riostras        | 9  | 5,67     | 0,40    | 0,10   |           | 2,04     |        |            |
|  |                 | 51   | 5,43     | 0,40    | 0,10   |           | 11,08    |        |            |
|  |                 | 9  | 4,65     | 0,40    | 0,10   |           | 1,67     |        |            |
|  |                 | 9  | 4,86     | 0,40    | 0,10   |           | 1,75     |        |            |
|  |                 | 8  | 5,25     | 0,40    | 0,10   |           | 1,68     |        |            |
|  |                 | 3  | 5,88     | 0,40    | 0,10   |           | 0,71     |        |            |
|  |                 | 10   | 0,38     | 0,40    | 0,10   |           | 0,15     |        |            |
|  | Edif B          | 8  | 1,25     | 1,25    | 0,10   |           | 1,25     |        |            |
|  |                 | 6  | 1,50     | 1,50    | 0,10   |           | 1,35     |        |            |
|  |                 | 9  | 2,15     | 2,15    | 0,10   |           | 4,16     |        |            |
|  | Riostras        | 5  | 20,00    | 0,40    | 0,10   |           | 4,00     |        |            |
|  |                 | 2  | 40,00    | 0,40    | 0,10   |           | 3,20     |        |            |
|  |                 | 1  | 16,00    | 0,40    | 0,10   |           | 0,64     |        |            |
|  |                 |  |          |         |        |           | 71,14    | 89,58  | 6.372,72   |
| E04CA060   | m3              | <b>H.ARM. HA-25/P/40/IIa V.GRÚA ZAPATAS Y RIOSTRAS</b> |          |         |        |           |          |        |            |
| Hormigón armado HA-25 N/mm2, Tmáx.40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg./m3.), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ , EHE-08 y CTE-SE-C.   |                 |  |          |         |        |           |          |        |            |
|  | Edif A          | 14   | 3,35     | 3,35    | 0,75   |           | 117,84   |        |            |
|  |                 | 4  | 3,85     | 3,85    | 0,95   |           | 56,33    |        |            |
|  |                 | 16   | 2,95     | 2,95    | 0,85   |           | 118,35   |        |            |
|  |                 | 5  | 1,95     | 1,95    | 0,80   |           | 15,21    |        |            |
|  | Riostras        | 9  | 5,67     | 0,40    | 0,40   |           | 8,16     |        |            |
|  |                 | 51   | 5,43     | 0,40    | 0,40   |           | 44,31    |        |            |
|  |                 | 9  | 4,65     | 0,40    | 0,40   |           | 6,70     |        |            |
|  |                 | 9  | 4,86     | 0,40    | 0,40   |           | 7,00     |        |            |
|  |                 | 8  | 5,25     | 0,40    | 0,40   |           | 6,72     |        |            |
|  |                 | 3  | 5,88     | 0,40    | 0,40   |           | 2,82     |        |            |
|  |                 | 10   | 0,38     | 0,40    | 0,40   |           | 0,61     |        |            |
|  | Edif B          | 8  | 1,25     | 1,25    | 0,75   |           | 9,38     |        |            |
|  |                 | 6  | 1,50     | 1,50    | 0,75   |           | 10,13    |        |            |
|  |                 | 9  | 2,15     | 2,15    | 0,80   |           | 33,28    |        |            |
|  | Riostras        | 5  | 20,00    | 0,40    | 0,40   |           | 16,00    |        |            |
|  |                 | 2  | 40,00    | 0,40    | 0,40   |           | 12,80    |        |            |
|  |                 | 1  | 16,00    | 0,40    | 0,40   |           | 2,56     |        |            |
|  |                 |  |          |         |        |           | 468,20   | 163,70 | 76.644,34  |
| E04MA042   | m3              | <b>H.ARM. HA-25/P/20/I 2 CARAS 0,35 V.GRÚA MUROS</b>   |          |         |        |           |          |        |            |
| Hormigón armado HA-25N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm. para ambiente normal, elaborado en central, en muro de 35 cm. de espesor, incluso armadura (75 kg/m3), encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 2,70x2,40 m. a dos caras, vertido, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM , EHE-08 y CTE-SE-C. |                 |  |          |         |        |           |          |        |            |
|  | MURO ALTO       | 1  | 4,60     |         |        |           | 387,60   |        |            |
|  | MUROS RAMPA     | 2  | 48,50    |         |        |           | 352,11   |        |            |
|  | MUROS LATERALES | 1  | 124,06   |         |        |           | 285,34   |        |            |
|  |                 |  |          |         |        |           | 1.025,05 | 308,41 | 316.135,67 |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO    | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO   | IMPORTE           |
|-----------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|----------|-------------------|
| E04SA020A | m2   |     |          |         |        |           |          |          |                   |
|           | <b>SOLER.HA-25, 25cm.ARMA.#15x15x6</b>   |     |          |         |        |           |          |          |                   |
|           | Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08. |     |          |         |        |           |          |          |                   |
|           | SOLERA EDIF A  |     |          |         |        |           | 1        | 4.116,30 | 4.116,30          |
|           | SOLERA EDIF B  | 1   | 715,00   |         |        |           |          | 715,00   |                   |
|           |  |     |          |         |        |           |          |          |                   |
|           |  |     |          |         |        |           |          | 4.831,30 | 18,81             |
|           |  |     |          |         |        |           |          |          | 90.876,75         |
|           | <b>TOTAL CAPÍTULO AM02 CIMENTACIONES .....</b>   |     |          |         |        |           |          |          | <b>490.029,48</b> |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------|---------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
|--------|---------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|

---

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO  | RESUMEN             | UDS                                       | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO   | IMPORTE    |
|---|---------------------|---|----------|---------|--------|-----------|----------|----------|------------|
| <b>CAPÍTULO AM03 ESTRUCTURAS</b>  |                     |   |          |         |        |           |          |          |            |
| E05HSA040   | m3                  | <b>HA-25/P/20/I ENC.MET.PILA.CIRCU.</b>   |          |         |        |           |          |          |            |
| <p>Hormigón armado HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., consistencia plástica elaborado en central, en pilares circulares de diámetro entre 40 y 60 cm, i/p.p. de armadura (80 kg/m3.) y encofrado metálico, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHS y EHE-08.</p>  |                     |   |          |         |        |           |          |          |            |
|   | Edif A - Planta 1   | 39  | 0,24     |         | 2,90   |           | 27,14    |          |            |
|   | Planta 2 altos      | 24  | 0,24     |         | 6,70   |           | 38,59    |          |            |
|   | Planta 2 parte baja | 14  | 0,24     |         | 3,10   |           | 10,42    |          |            |
|   | Edif B              | 23  | 0,13     |         | 6,75   |           | 20,18    |          |            |
|   |                     |   |          |         |        |           | 96,33    | 314,38   | 30.284,23  |
| E05HLA125A  | m3                  | <b>HA-25/P/20 E.METALICO LOSAS e=35cm</b> |          |         |        |           |          |          |            |
| <p>Hormigón armado HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., consistencia plástica, elaborado en central, en losas planas de espesor 35cm, i/p.p. de armadura (85 kg/m3) y encofrado metálico, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EME, EHL y EHE-08.</p>  |                     |   |          |         |        |           |          |          |            |
|   | Edif A Nivel 0.00   | 1   | 3.675,00 |         | 0,35   |           | 1.286,25 |          |            |
|   | Edif A Nivel +3.60  | 1   | 531,00   |         | 0,35   |           | 185,85   |          |            |
|   | Edif A Nivel +7.25  | 1   | 600,00   |         | 0,35   |           | 210,00   |          |            |
|   | Edif B Nivel        | 1   | 450,00   |         | 0,35   |           | 157,50   |          |            |
|   |                     |   |          |         |        |           | 1.839,60 | 133,12   | 244.887,55 |
| EMV110  | m3                  | <b>VIGA MADERA LAMINADA GL24H</b>         |          |         |        |           |          |          |            |
| <p>Viga de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, y hasta 25 m de longitud, para aplicaciones estructurales, clase resistente GL-24h según UNE-EN 390 y UNE-EN 1194 y protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP5 y NP6 (en toda la albura y hasta 6 mm en el duramen expuesto) según UNE-EN 351-1. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajada en taller y colocada en obra.</p> |                     |   |          |         |        |           |          |          |            |
|   | Cub edif A          | 5   | 48,00    | 0,73    | 0,21   |           | 36,79    |          |            |
|   |                     | 6   | 24,00    | 0,73    | 0,21   |           | 22,08    |          |            |
|   |                     | 5   | 20,00    | 0,73    | 0,21   |           | 15,33    |          |            |
|   |                     | 4   | 85,00    | 0,73    | 0,21   |           | 52,12    |          |            |
|   |                     | 12  | 30,00    | 0,73    | 0,21   |           | 55,19    |          |            |
|   |                     | 10  | 20,00    | 0,73    | 0,21   |           | 30,66    |          |            |
|   |                     | 10  | 20,00    | 0,73    | 0,21   |           | 30,66    |          |            |
|   |                     | 5   | 40,00    | 0,73    | 0,21   |           | 30,66    |          |            |
|   | Cub edif B          | 6   | 47,00    | 0,73    | 0,21   |           | 43,23    |          |            |
|   |                     | 10  | 24,00    | 0,73    | 0,21   |           | 36,79    |          |            |
|   |                     |   |          |         |        |           | 353,51   | 1.554,96 | 549.693,91 |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE    |  |
|--------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------|--|
| EMD010 | <p><b>m2 MURO MADERA CONTRALAMINADA CLT</b></p> <p>Muro estructural de panel contralaminado de madera (CLT) de superficie media mayor de 6 m<sup>2</sup>, de 60 mm de espesor, formado por tres capas de tablas de madera, encoladas con adhesivo sin urea-formaldehído, con capas sucesivas perpendiculares entre sí y disposición transversal de las tablas en las capas exteriores, acabado superficial calidad no vista en ambas caras, de madera de abeto rojo (Picea abies) y pino silvestre (Pinus sylvestris), clase de servicio 1 y 2, según UNE-EN 1995-1-1, Euroclase D-s2, d0 de reacción al fuego, conductividad térmica 0,13 W/(mK), densidad 490 kg/m<sup>3</sup>, calor específico 1600 J/kgK, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua 20 contenido de humedad a la entrega del 12% (+/- 2%), clase resistente C24 y módulo de elasticidad paralelo de 12500 N/mm<sup>2</sup>, con tratamiento superficial hidrofugante, transparente; desolidarización con banda resiliente de caucho EPDM extruido, de 5 mm de espesor y 95 mm de anchura, fijada con grapas; refuerzo de juntas entre paneles, mediante paneles machihembrados para su correcto acoplamiento fijados con tornillos autoperforantes de cabeza ancha, de acero zincado con revestimiento de cromo y sellado interior con cinta adhesiva por ambas caras, de goma butílica, con armadura de poliéster; resolución de encuentros, con tornillos autoperforantes de cabeza ancha, de acero zincado con revestimiento de cromo sellado interior con cinta adhesiva por ambas caras, de goma butílica, con armadura de poliéster y sellado exterior con cinta autoadhesiva de polietileno con adhesivo acrílico sin disolventes, con armadura de polietileno y película de separación de papel siliconado, previa aplicación de imprimación incolora a base de una dispersión acrílica sin disolventes; fijación de paneles con elementos de fijación mecánica, de acero galvanizado tipo DX51D+Z275N. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajado en taller y colocado en obra.</p> |     |          |         |        |           |          |        |            |  |
|        |  | 6   | 15,88    |         |        | 3,50      | 333,48   |        |            |  |
|        |  | 2   | 36,50    |         |        | 3,50      | 255,50   |        |            |  |
|        |  |     |          |         |        |           | 588,98   | 97,13  | 57.207,63  |  |
| EMD020 | <p><b>m2 FORJADO MADERA CONTRALAMINADA CLT</b></p> <p>Forjado de panel contralaminado de madera (CLT) de superficie media mayor de 6 m<sup>2</sup>, de 60 mm de espesor, formado por tres capas de tablas de madera, encoladas con adhesivo sin urea-formaldehído, con capas sucesivas perpendiculares entre sí y disposición transversal de las tablas en las capas exteriores, acabado superficial calidad no vista en ambas caras, de madera de abeto rojo (Picea abies) y pino silvestre (Pinus sylvestris), clase de servicio 1 y 2, según UNE-EN 1995-1-1, Euroclase D-s2, d0 de reacción al fuego, conductividad térmica 0,13 W/(mK), densidad 490 kg/m<sup>3</sup>, calor específico 1600 J/kgK, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua 20, contenido de humedad a la entrega del 12% (+/- 2%), clase resistente C24 y módulo de elasticidad paralelo de 12500 N/mm<sup>2</sup>, con tratamiento superficial hidrofugante, transparente; desolidarización con banda resiliente de caucho EPDM extruido, de 5 mm de espesor y 95 mm de anchura, fijada con grapas; refuerzo de juntas entre paneles, mediante paneles machihembrados para su correcto acoplamiento fijados con tornillos autoperforantes de cabeza ancha, de acero zincado con revestimiento de cromo y sellado interior con cinta adhesiva por ambas caras, de goma butílica, con armadura de poliéster; resolución de encuentros, mediante sellado exterior con cinta autoadhesiva de polietileno con adhesivo acrílico sin disolventes, con armadura de polietileno y película de separación de papel siliconado, previa aplicación de imprimación incolora a base de una dispersión acrílica sin disolventes; fijación de paneles con tornillos de cabeza redonda, de acero galvanizado. Incluso cortes, entalladuras para su correcto acoplamiento, nivelación y colocación de los elementos de atado y refuerzo. Trabajado en taller y colocado en obra.</p>   |     |          |         |        |           |          |        |            |  |
|        | Cubierta cota +11.35 Edificio A  | 1   | 800,00   |         |        |           | 800,00   |        |            |  |
|        | Cubierta cota +7.60 Edificio A   | 1   | 2.170,00 |         |        |           | 2.170,00 |        |            |  |
|        | Cubierta cota +3.60 Edificio A   | 1   | 1.060,00 |         |        |           | 1.060,00 |        |            |  |
|        | Cubierta Edificio B  | 1   | 1.160,00 |         |        |           | 1.160,00 |        |            |  |
|        |  |     |          |         |        |           | 5.190,00 | 90,83  | 471.407,70 |  |
| YLC110 | <p><b>m ACERO TIRANTE ARRIOSTRAMIENTO</b></p> <p>Cable de acero, compuesto por 2 anclajes terminales de aleación de aluminio L-2653 con tratamiento térmico T6, acabado con pintura epoxi-poliéster; 1 anclaje intermedio de aleación de aluminio L-2653 con tratamiento térmico T6, acabado con pintura epoxi-poliéster; cable flexible de acero galvanizado, de 10 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos; tensor de caja abierta, con ojo en un extremo y horquilla en el extremo opuesto; conjunto de un sujetacables y un terminal manual; protector para cabo; placa de señalización y conjunto de dos precintos de seguridad. Incluso fijaciones para la sujeción de los componentes de la línea de anclaje al soporte.</p>   |     |          |         |        |           |          |        |            |  |
|        |  | 28  |          | 5,70    |        |           | 159,60   |        |            |  |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN                                      | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE             |
|--------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------------------|
|        |  | 24  |          | 5,72    |        | 137,28    |          |        |                     |
|        | Edif B                                       | 28  |          | 5,65    |        | 158,20    |          |        |                     |
|        |  |     |          |         |        |           | 455,08   | 25,94  | 11.804,78           |
|        | <b>TOTAL CAPÍTULO AM03 ESTRUCTURAS .....</b> |     |          |         |        |           |          |        | <b>1.365.285,80</b> |
|        | <b>TOTAL .....</b>                           |     |          |         |        |           |          |        | <b>2.419.764,71</b> |



# RESUMEN DE PRESUPUESTO

| CAPITULO | RESUMEN                            | EUROS               | %     |
|----------|------------------------------------|---------------------|-------|
| AM01     | ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO..... | 564.449,43          | 23,33 |
| AM02     | CIMENTACIONES.....                 | 490.029,48          | 20,25 |
| AM03     | ESTRUCTURAS.....                   | 1.365.285,80        | 56,42 |
|          | <b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>    | <b>2.419.764,71</b> |       |
|          | 13,00% Gastos generales.....       | 314.569,41          |       |
|          | 6,00% Beneficio industrial.....    | 145.185,88          |       |
|          | SUMA DE G.G. y B.I.                | 459.755,29          |       |
|          | 16,00% I.V.A.....                  | 460.723,20          |       |
|          | <b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>  | <b>3.340.243,20</b> |       |
|          | <b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>   | <b>3.340.243,20</b> |       |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRES MILLONES TRESCIENTOS CUARENTA MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

, a Enero 2020.

El promotor

La dirección facultativa