

Trabajo Fin de Máster

Centro de emprendimiento y vivero de empresas en
el Parque Torre Ramona, Zaragoza

Center of entrepreneurship and business incubator at
Torre Ramona Park

Autor/es

Lucía Lázaro Sebastián

Director/es

Raimundo Bambó Naya
Pablo de la Cal Nicolás

Escuela de Ingeniería y Arquitectura de Zaragoza
2019

CENTRO DE EMPRENDIMIENTO

Y VIVERO DE EMPRESAS EN EL PARQUE TORRE RAMONA, ZARAGOZA
.....
PROPUESTA DE REORDENACIÓN URBANA DEL ENTORNO DEL ANTIGUO TORRE RAMONA



LUCÍA LÁZARO SEBASTIÁN

DIRECTOR: RAIMUNDO BAMBÓ NAYA
CO-DIRECTOR: PABLO DE LA CAL NICOLÁS

TRABAJO FIN DE MÁSTER DE ARQUITECTURA | JUNIO 2019 | UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

CENTRO DE EMPRENDIMIENTO
Y VIVERO DE EMPRESAS EN EL PARQUE TORRE RAMONA, ZARAGOZA

CENTER OF ENTREPRENEURSHIP
AND BUSINESS INCUBATOR AT TORRE RAMONA PARK, ZARAGOZA

I.MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.1 Agentes intervinientes
- 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
- 2.5 Sistema de acabados
- 2.6 Sistema de acondicionamiento e instalaciones

3 . CUMPLIMIENTO CTE

- 3.1 Db-se seguridad estructural
- 3.2 Db-si seguridad en caso de incendio
- 3.3 Db-sua seguridad utilización y accesibilidad
- 3.4 Db-hr protección frente al ruido
- 3.5 Db-he ahorro de energía

4 . ANEJOS A LA MEMORIA

- 4.1 Cálculo de la estructura
- 4.2 Eficiencia energética

II.PLANOS

1. ÍNDICE DE PLANOS

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

III.PLIEGO DE CONDICIONES

1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

- 1.1 Disposiciones generales
- 1.2 Disposiciones facultativas y económicas

2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- 1.3 Prescripciones sobre los materiales
- 1.4 Prescripciones sobre ejecución por unidades de obra
- 1.5 Prescripción sobre verificaciones en el edificio terminado

IV.MEDICIONES

1. MEDICIONES

V.PRESUPUESTO

1. CUADRO DE PRECIOS Nº1

2. CUADRO DE PRECIOS Nº2

3. HOJA RESUMEN DEL PRESUPUESTO

MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.1 Agentes intervinientes
- 1.2 Información previa
- 1.3 Descripción del proyecto
- 1.4 Prestaciones del edificio

2. MEMORIA CONSTUCTIVA

- 2.1 Sustentación del edificio
- 2.2 Sistema estructural
- 2.3 Sistema envolvente
- 2.4 Sistema de compartimentación
- 2.5 Sistema de acabados
- 2.6 Sistema de acondicionamiento e instalaciones

3. CUMPLIMIENTO CTE

- 3.1 DB-SE seguridad estructural
- 3.2 DB-SI seguridad en caso de incendio
- 3.3 DB-SUA seguridad utilización y accesibilidad
- 3.4 DB-HR protección frente al ruido
- 3.5 DB-HE ahorro de energía

4. ANEJOS A LA MEMORIA

- 4.1 Cálculo de la estructura

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

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

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

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

Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas, normas de disciplina urbanística, ordenanzas municipales, edificabilidad, funcionalidad, etc. Descripción de la geometría de edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.

Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto al sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal), el sistema de compartimentación, el sistema envolvente, el sistema de acabados, el sistema de acondicionamiento ambiental y el de servicios.

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

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

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

1. Higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
2. Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
3. Ahorro de energía y asilamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.
4. Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las

01

MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 Agentes intervinientes.

Promotor:

El presente proyecto se realiza por encargo de la Universidad de Zaragoza.

Arquitecto:

Lucía Lázaro Sebastián

Otros técnicos:

Raimundo Bambó Naya, tutor del proyecto

Pablo de la Cal Nicolás, co-tutor del proyecto

1.2 Información previa.

1.2.1 Antecedentes y condiciones de partida

Se recibe el encargo del presente proyecto por parte de la Universidad de Zaragoza, consiste en la realización del estudio y ejecución de un centro de emprendimiento y vivero de empresas para jóvenes en el entorno del antiguo reformatorio “El Buen Pastor”, situado en el barrio de Las Fuentes, Zaragoza, y siendo necesaria su vinculación al valor paisajístico de la zona, así como a la necesidad de plantear un nuevo tipo de espacio público.

Dentro del programa a desarrollar se encuentra un albergue juvenil con capacidad para 60 jóvenes, un “espacio joven” que incluye salas de *co-working* e incubadoras de empresas, áreas de emprendimiento, biblioteca, espacios de lectura, zonas de conferencias y cafetería, además de una zona residencial, tal y como contempla el Plan General de Ordenación Urbana (PGOU en adelante).

1.2.2 Emplazamiento

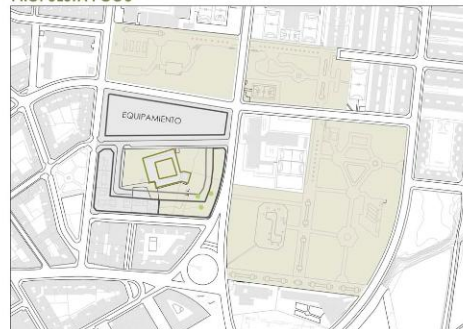
El ámbito de actuación del trabajo abarca el área G-10-1, la calle Belchite y el solar colindante, dentro del barrio de Las Fuentes. La ordenación urbanística planteada dentro del PGOU no es viable dado que existen tres árboles catalogados como árboles singulares y, por tanto, deben preservarse. Y el PGOU, en su propuesta, proyecta un edificio de viviendas en su lugar.

Como se ha comentado anteriormente, el área de actuación era el sector G-10-1, pero al ser necesario realizar una modificación del PGOU, se amplía al área colindante perteneciente al equipamiento público y zona verde del parque Torre Ramona. Este cambio se debe a que la propuesta de regeneración urbana requiere de una reordenación mayor con el fin de mejorar cualitativamente los espacios proyectados y que rodean actualmente tanto al parque como al reformatorio.

Además, el nuevo espacio urbano propone la supresión de la C/ Belchite considerándolo necesario para la eliminación de barreras arquitectónicas que, tras haber hecho un análisis viario previo, muestra una nula implicación negativa en el tráfico rodado ya que la C/ Colegiata de Bolea actuaría en su lugar.



PROPUESTA PGOU

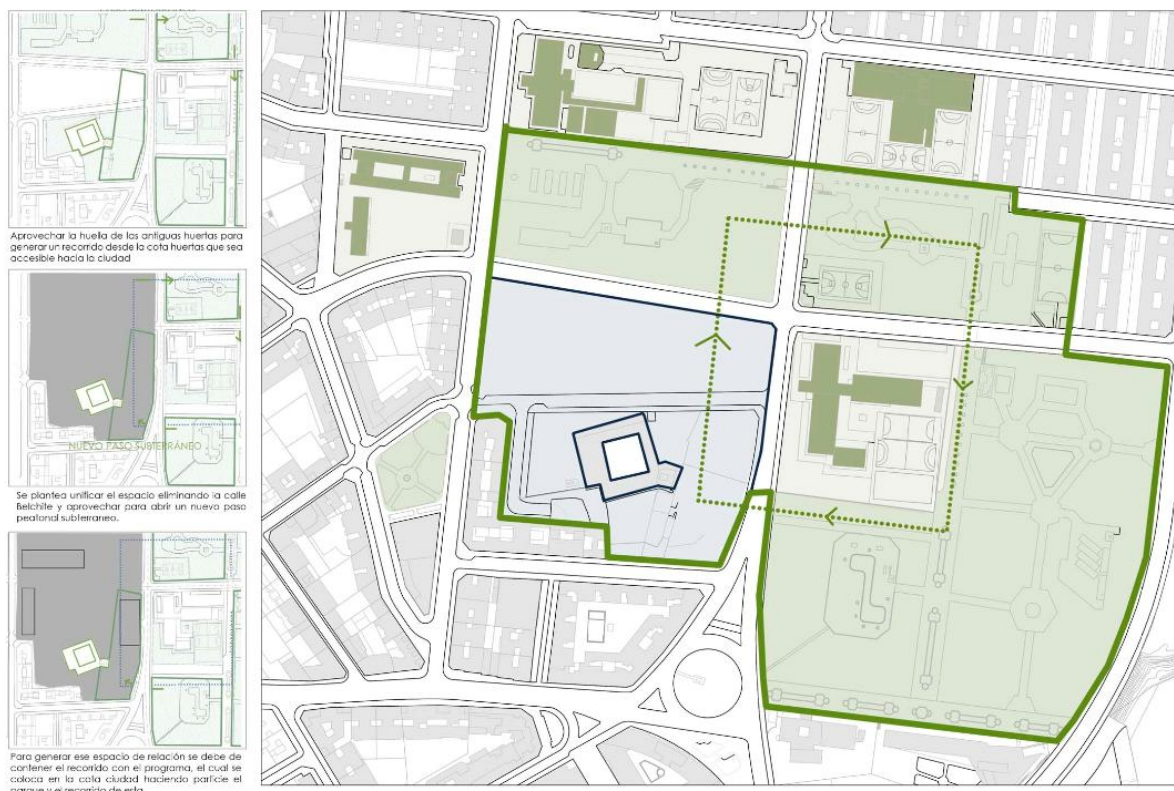


PROPUESTAS PROYECTO



El ámbito de actuación tiene forma trapezoidal y presenta grandes desniveles de terreno en dirección Este-Oeste. Dispone de acceso rodado por todo su perímetro ya que se encuentra en una zona céntrica del propio barrio.

PROPUESTA NUEVO SECTOR DE PROYECTO E INTERVENCIÓN URBANA



1.2.3 Entorno físico

La parcela supera los 18.000 m² de superficie al considerarse ampliar el área del proyecto integrando los diferentes requisitos que el PGOU propone. El proyecto integra la edificación residencial y los equipamientos con espacios libres y zona verde.

LINDEROS:

Este: C/ Doctor Iranzo y edificio en L colocado entre esta misma calle y C/ Colegiata de Bolea.

Oeste: Diferencia variable de cota, entre 3 y 5 m, respecto a la C/ María de Aragón.

Sur: Diferencia variable de cota, entre 3 y 5 m, respecto a la C/ María de Aragón.

Norte: Como se ha comentado el solar de actuación se ha modificado hasta llegar al propio parque Torre Ramona, y más concretamente hasta la C/ Tomás Higera. En esta progresión encontramos diferentes cotas entre 3 y 5 m.

La cota media a la que se sitúa el terreno oscila entre +192 y +198 m sobre el nivel del mar. El terreno presenta nivel freático a cota +187, por lo que conviene no alcanzar esta cota en las labores de cimentación.

1.2.4 Normativa urbanística

En la elaboración de este informe sirve de base lo establecido en las siguientes normas y reglamentos:

Ordenación de la edificación

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

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

Código Técnico de la Edificación

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

B.O.E. 9-feb-63

Normas sobre la redacción de proyectos y dirección de obras de la edificación

Decreto 462/1971 de 11-mar-71, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E. 24-mar-71

Pliego de condiciones técnicas de la dirección general de arquitectura

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

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

Son de aplicación, también, las Normas Urbanísticas del planeamiento en vigor en la parcela, tanto en sus normas generales como particulares y que están establecidas en el PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE ZARAGOZA de junio de 2008, así como las Ordenanzas Municipales y particulares aplicables en función de su uso característico y ubicación.

Asimismo, será de aplicación todo lo establecido en las Normas Generales, Normas Pormenorizadas, anexo gráficos aclaratorios y planimetría correspondiente al municipio de Zaragoza, así como en todas las Normas, Decretos y Reglamentos de Obligado Cumplimiento referidos a las obras de nueva construcción.

Nota: El PGOU actual debería modificarse en caso de aprobarse este proyecto o cualquier otro proyecto que pretenda construir en el área establecida como protegida por los árboles mencionados anteriormente.

1.2.5 Ficha urbanística

Arquitecta/s: Lucía Lázaro Sebastián

Promotor/es: Universidad de Zaragoza. Trabajo Fin de Máster

Trabajo: Proyecto Básico y de Ejecución de Centro de Emprendimiento y Vivero de Empresas en el parque Torre Ramona.

Situación: Manzana entre las calles Colegiata de Bolea, María de Aragón, Tomás Higuera y Doctor Iranzo, Zaragoza

Término municipal: Zaragoza

Provincia: Zaragoza

SITUACIÓN URBANÍSTICA

Planeamiento sobre el municipio: Texto Refundido del PGOU de Zaragoza de junio de 2008.

Nota: El PGOU actual debería modificarse en caso de aprobarse este proyecto o cualquier otro proyecto que pretenda construir en el área establecida como protegida por los árboles mencionados anteriormente.

Condiciones vinculantes:	En Norma	En Proyecto
Alineación de manzanas	Definido	Definido
Alturas acordes con el entorno	Definido	Definido
% VPO	Definido	No definido

Condiciones de la parcela:		
Parcela Mínima	No definido	No definido
Frente Mínimo	No definido	No definido
Fondo Mínimo	No definido	No definido

Condiciones de edificación:		
Parcela Mínima	15% de la sup total	No definido
Frente Mínimo	No definido	No definido
Fondo Mínimo	No definido	No definido
Altura Máxima	B + 7	B + 5
Densidad (viv/Ha)	225	No relevante

Aprovechamiento medio del sector m^2/m^2 : 3,2

% viviendas VPO: 18,8 (incluido aprovechamiento municipal)

Cesión de suelo para viario: 24% sobre suelo bruto

RÉGIMEN DE USOS

Usos permitidos	Residencial público Pública concurrencia
------------------------	---

EDIFICABILIDAD

Índice edificable: $21.400 / 7.320 = 2,92$

Densidad de vivienda: $225 \text{ viviendas} / \text{Ha} \cdot 0,732 \text{ Ha} = \mathbf{165 \text{ viviendas}}$

Metros cuadrados edificables por vivienda: $21.400 \text{ m}^2 / 165 = 130 \text{ m}^2 / \text{vivienda}$

Viviendas VPO: $18,18 \cdot 165 = 30 \text{ VPO}$

El PGOU propone también una serie de m^2 de equipamiento que van a seguir vigentes en nuestro proyecto.

Superficie total = 7.320 m^2

Zaragoza, Junio de 2019

Arquitecta

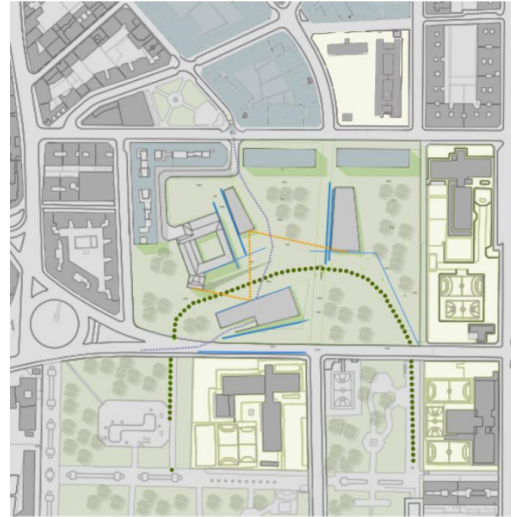
Fdo.: Lucía Lázaro Sebastián

1.3 Descripción del proyecto

1.3.1 Descripción urbanística general

Tras el análisis realizado, se detecta la necesidad de proyectar un espacio público accesible con intención de desahogar el tejido urbano. La ubicación en la que nos encontramos, teniendo en cuenta la cercanía del Parque Torre Ramona, es un buen punto de partida para otorgar a los vecinos ese espacio público de relación.

La colocación de las piezas de los diferentes volúmenes surge de las intenciones urbanas de generar un recorrido y una extensión del parque Torre Ramona hacia la ciudad, así como una entrada más accesible a este. Se pretende generar un circuito verde unificando una plaza-parque dentro del sector que recorra los diferentes volúmenes y haga partícipe también al antiguo Reformatorio, tras una restauración y la implementación de un nuevo uso.



A la hora de organizar las piezas residenciales, se opta por continuar la trama de la ciudad hasta llegar a la plaza. Las viviendas se colocan linealmente dando fachada hacia la plaza y manteniendo la linealidad de los bloques colindantes. Estas piezas, presentarán mayor ligereza e n su construcción con la intención de otorgar a la plaza un carácter unitario.

Estos bloques lineales de viviendas colocados en “la plaza” actúan de interfaz entre los dos mundos. De esta forma se liga la ciudad al parque haciendo partícipe a la una de la otra. Se suprimen las barreras arquitectónicas para llegar al parque ya que éste, se extiende progresivamente hacia la ciudad.

Para lograr esta supresión de barreras, se pretende utilizar la antigua cota de la ciudad a la que está el parque Torre Ramona y los jardines del antiguo reformatorio.

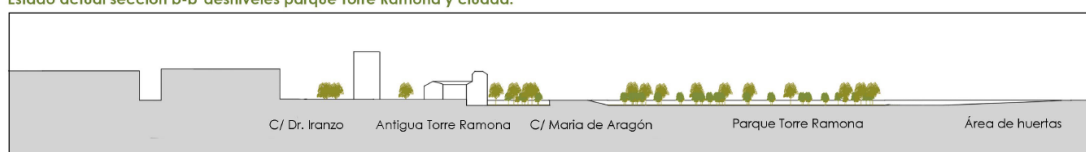
Con respecto a la posición de las piezas públicas en el tejido urbano, podemos observar como el antiguo Reformatorio pertenece a otro sistema muy diferente a la trama ortogonal de la ciudad. Siguiendo estas directrices, el proyecto se va articulando en relación al edificio del Reformatorio y a las calles colindantes. No pretende seguir la trama ortogonal establecida, ya que estos edificios pertenecen al mundo del parque-espacio público-espacio del Reformatorio.

Para conseguir la propuesta urbana deseada, se generan unas nuevas directrices que permiten un nuevo recorrido peatonal y el flujo de la vegetación entre ambos mundos.

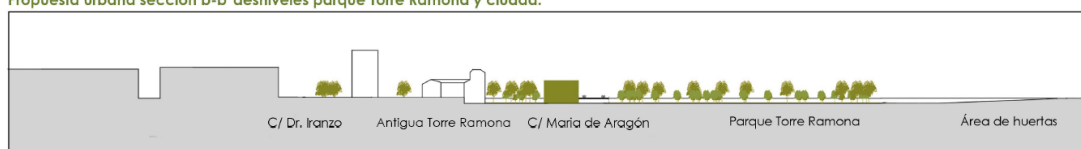
1.3.2 Propuesta urbana

La intención del proyecto es generar un nuevo recorrido más accesible para los peatones hacia el Parque Torre Ramona a través de un espacio activo en el cual se vayan desarrollando una serie de usos que fomenten e incentiven el área. El antiguo reformatorio es un punto clave en este sentido. La recuperación de las antiguas cotas de la vieja ciudad, y del propio jardín del edificio, nos genera una oportunidad.

Estado actual sección b-b' desniveles parque Torre Ramona y ciudad.



Propuesta urbana sección b-b' desniveles parque Torre Ramona y ciudad.



Dentro del programa a desarrollar se encuentra un albergue juvenil con capacidad para 60 jóvenes, un “espacio joven” que incluye salas de co-working e incubadoras de empresas, áreas de emprendimiento, biblioteca, espacios de lectura, zonas de conferencias y cafetería, además de una zona residencial, tal y como contempla el PGOU.

Al ampliar la zona de actuación el PGOU cuenta con un sector para equipamientos, por lo que se tendrá que contar con este nuevo uso dentro de la propuesta.

Los edificios se proyectarán con la intención de generar un entorno integrado, ya que, se pretende que las fachadas de estos edificios se pongan en relación. Además, con esa misma intención se propone un bloque de viviendas del mismo espesor que el bloque que hace esquina con la C/ Colegiata de Bolea así como la rehabilitación de la fachada que mira hacia la plaza.



Los edificios que se proponen tienen que ver con el programa planteado para dinamizar el área. El antiguo reformatorio, tras una rehabilitación, se propone como el nuevo albergue juvenil y se recuperará la entrada, a cota 192.00 por los jardines, además de una nueva hacia la plaza.

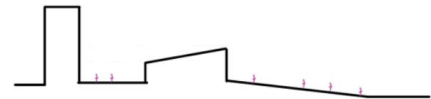
También se incluirá un nuevo edificio que formará parte del sector de la restauración ligado al edificio y a la plaza.

El edificio central que genera la fachada principal de la plaza y provoca el movimiento circular se proyecta como el centro neurálgico de emprendimiento y vivero de empresas. Como se ha comentado, al ampliar el sector, el PGOU recoge la necesidad de llevar a cabo un equipamiento público que se localizará en la zona norte y sirve para articular completamente el espacio.

Los edificios propuestos poco a poco van absorbiendo el desnivel y con él van surgiendo las cubiertas vegetales inclinadas. Mientras que el edificio que provoca el giro, el centro de emprendimiento, se adecua a las cotas de nivel y genera un acceso directo desde la C/ María de Aragón hacia su cubierta. El resto, responden hacia la ciudad levantándose en su parte posterior creando diferentes áreas.



Edificio "parque"



Edificio hacia la ciudad

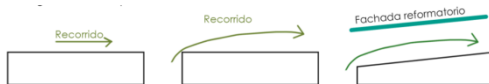
PLANO DE EMPLAZAMIENTO | CONJUNTO DE EDIFICIOS



1.3.3 Propuesta formal del edificio a desarrollar.

El edificio a desarrollar se sitúa en la parte que ayuda a girar al recorrido absorbiendo el desnivel de las diferentes cotas. Se sitúa en un punto clave ya que forma parte del recorrido verde que se extiende hacia la plaza. Por tanto, la propuesta incluye una cubierta vegetal que continua visualmente con el verde y forma espacio público en su parte superior. Por su condición de centro de jóvenes destinados al desarrollo de actividades culturales así como iniciativas empresariales a diferentes usuarios.

PROPUESTA EN PLANTA



PROPUESTA EN ALZADO



El alzado muestra la relación entre los niveles y la intención de extender la zona verde del parque hacia la ciudad partiendo de las cotas antiguas hasta las nuevas mediante una cubierta vegetal ligada al terreno.

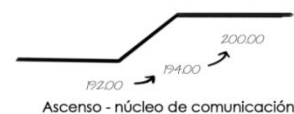
El fondo construido, estará formado por planchas perforadas de acero corten hasta que la cubierta se libera del terreno. Estas pasan a convertirse en lamas verticales en contraposición con la línea horizontal que proyecta la cubierta. Los materiales elegidos (Hormigón y acero) se contraponen y muestran la diferencia entre ambos mundos. El edificio se pliega en horizontal para formar un espacio de estar y como señal de respeto hacia la altura del Antiguo reformatorio.

Este, pretende mimetizarse con los árboles existentes en la zona con el fin de generar un paisaje permeable y continuo a lo largo del recorrido.

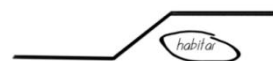
1.3.4 Materialización de la idea

Con la estrategia de crear un “nuevo espacio de relación” directamente conectado con el propio parque Torre Ramona se da pie a introducir una nueva zona verde en dirección a la ciudad.

La inclinación de la cubierta vegetal tiene que ver con el desarrollo interior del programa quedando en su extremo más alejado una cubierta plana. Sin superar en ningún caso la cornisa y el torreón del edificio Torre Ramona. El edificio va cogiendo altura conforme se aleja del paso subterráneo, esto permite generar una serie de bandejas en las que se irá situando el programa que ganarán privacidad conforme a la altura.



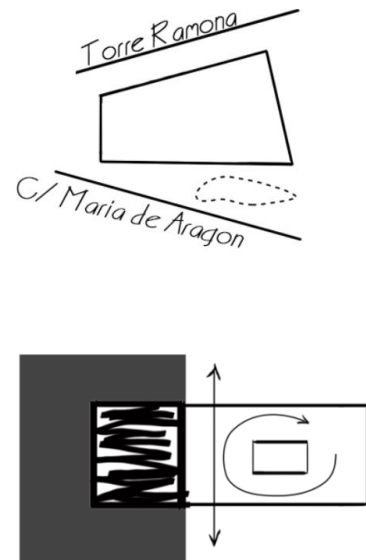
Ascenso - núcleo de comunicación



La cubierta se eleva formando parte del mundo de la tierra

Conectadas a través de un elemento principal de hormigón que recuerda a la cubierta y el cual se extiende por todo el proyecto hasta enterrarse en la sala de conferencias.

Con respecto a la planta, el edificio se sitúa entre dos grandes reclamos, el antiguo edificio Torre Ramona, el cual será intervenido y rehabilitado tanto su construcción como su uso, y el colegio IES Franciso Grande Covián. Actuando como charnela entre ambos espacios y la calle María de Aragón, el edificio generará un pasillo interior recordando esos "pasos subterráneos" con motivo de facilitar el tránsito y no ser un edificio barrera a pesar de su ubicación frente a esta misma calle. Su posición ha sido estudiada respondiendo a las alineaciones pertinentes y situándose como elemento filtrante hacia la vía rodada.



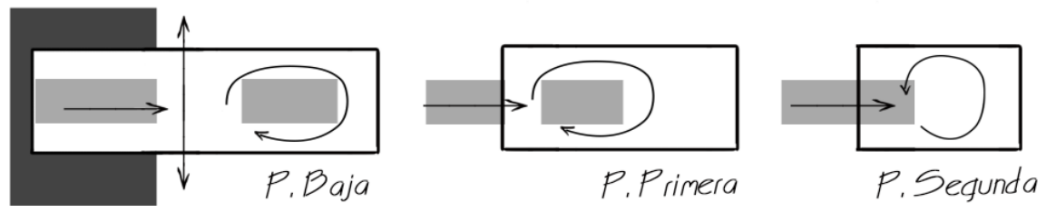
Con respecto al programa, se trata de un centro de emprendimiento público para jóvenes con su propio vivero de empresas. El edificio está dividido en varias plantas, las cuales van otorgando mayor privacidad conforme nos alejamos de la cota de la plaza pública. Los núcleos centrales recogen los servicios necesarios y es a través de estos, donde se generan diferentes las plantas, volcando siempre el espacio en continuidad con el resto.

La planta baja, alberga el programa más público y permite la permeabilidad de los usuarios. Aquí se sitúa la cafetería, zona de exposiciones, área de trabajo general, salas polivalentes y sala de conferencias.

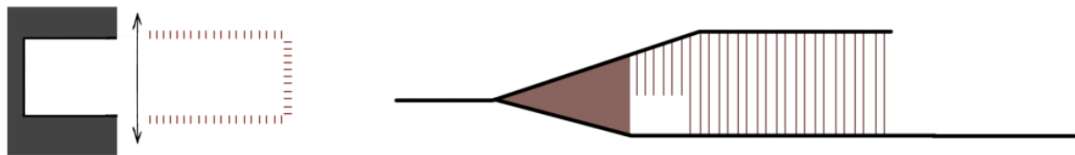
La sala de conferencias se propone como un espacio abierto y continuo hasta la última planta. Con asientos y usos varios incentivando la actividad diaria y generando siempre una visual global del edificio.

La planta segunda corresponde a los usos dedicados especialmente al trabajo de investigación y desarrollo. Aquí encontramos salas de lectura, biblioteca y áreas de trabajo en grupo. Esta planta además, posee su propia entrada ya que fomenta la conexión del área de biblioteca pública con el resto de usuarios del barrio.

En la tercera planta, podemos encontrar los despachos y zonas de co-working. Esta planta estará destinada al trabajo individual o colectivo del vivero de empresas.



La contraposición de los materiales horizontales y verticales tiene que ver con la intención del proyecto de visualizar como la cubierta se despega de la tierra, y son las lamas de acero corten, puestas en perpendicular o paralelo, las que van mostrando la permeabilidad del edificio conforme éste va cogiendo altura.



1.3.5 Uso característico del edificio

El uso característico del edificio a desarrollar es de pública concurrencia cumpliendo así con el programa de espacio joven propuesto por la entidad impulsora del proyecto.

1.3.6 Otros usos previstos

Se prevén tres bloques de edificios de viviendas, la rehabilitación del antiguo reformatorio como albergue juvenil, un nuevo edificio como equipamiento municipal y otro edificio que servirá para desarrollar las funciones de restauración.

1.3.7 Relación con el entorno

El edificio basa su organización en la posición urbanística que toma respecto a la parcela tal y como se ha descrito anteriormente.

1.3.8 Cumplimiento del CTE

Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE:

**Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad.*

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

FUNCIONALIDAD:

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

SEGURIDAD:

Seguridad estructural (DB-SE): 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. De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes de este, 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 (DB-SI): Reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, 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 (DB-SU): De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas. Para ello, la configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio están proyectados de manera que pueden ser utilizados para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

HABITABILIDAD:

Salubridad (DB-HS): El objetivo es reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que afecten al medio ambiente en su entorno inmediato.

Para ello, todas las estancias reúnen los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para su uso. El conjunto de la edificación proyectada dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños.

El edificio en su conjunto y otros locales en particular, disponen de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida.

El conjunto edificado y cada uno de los locales disponen de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Cada uno de los locales y estancias disponen 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 agua.

El edificio dispone de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.

Protección contra el ruido (DB-HR): El objetivo es limitar, dentro del edificio y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios.

Para ello, todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos, paredes, paredes separadoras de zonas comunes interiores, paredes separadoras de salas de máquinas, fachadas) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Todos los elementos constructivos horizontales (forjados generales separadores de cada una de las plantas y forjados separadores de salas de máquinas), cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Ahorro de energía y aislamiento térmico (DB-HE): El objetivo es conseguir un uso racional de la energía necesaria para su utilización, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable.

Para ello, el edificio dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima del municipio de Zaragoza, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno. Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensaciones superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente. Se ha tenido en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

La edificación proyectada dispone 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.

La demanda de agua caliente sanitaria se cubrirá mediante un sistema de captación geotérmica, adecuada al emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

1.3.9 CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

EHE-08 (R.D. 1247/2008): Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de Hormigón estructural y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.

EAE (R.D. 751/2011): Se cumple con la Instrucción de acero estructural.

NCSR-02 (R.D. 997/2002): Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismo-resistente y que se justifican en la memoria de estructuras del proyecto de ejecución.

TELECOMUNICACIONES (R.D. Ley 1/1998): Se cumple con la ley sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones los servicios de telecomunicación, así como de telefonía y audiovisuales.

REBT (R.D. 842/2002): Se cumple con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

RITE (R.D. 1027/2007): Se cumple con el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias.

CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (R.D. 47/2007): Se cumple con el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva planta.

GESTIÓN DE RESIDUOS (R.D. 105/2008): Se cumple con las obligaciones establecidas en la regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

HABITABILIDAD (Orden del 29 de febrero de 1944): Se cumple con las condiciones higiénicas mínimas de las viviendas.

1.3.10 Descripción geométrica del edificio

VOLUMEN

El volumen del edificio es el resultante tras las conclusiones sacadas de la propuesta urbanística realizada con respecto al entorno y a los edificios colindantes.

El edificio propone eliminar las barreras arquitectónicas que existe en la actualidad, haciendo de charnela entre las calles María de Aragón y la plaza proyectada. Su cubierta inclinada actúa de conector entre los diferentes niveles de cotas existentes.

ACCESOS SEGÚN USOS Y CONSIDERACIONES SOBRE ACCESIBILIDAD

El edificio es accesible para minusválidos y las salidas de emergencia son tales que cumplen la norma de evacuación de edificios. El acceso se lleva a cabo desde la cota de planta baja (+194) correspondiente a la plaza pública y la cota de planta primera (+198,08) correspondiente a la cota de la C/ María de Aragón.

El edificio también cuenta con una entrada de servicios, una salida auxiliar accesible para minusválidos hacia la C/ Tomás Higuera.

EVACUACIÓN SEGÚN USOS

En ningún caso el edificio incumple los requisitos de evacuación. En todo caso existen al menos dos salidas por planta y las distancias a las mismas son inferiores a 50 m.

CUADRO DE SUPERFICIES

Las superficies útiles de las dependencias se encuentran relacionadas con el cumplimiento de las condiciones de habitabilidad, así como en los planos de superficies.

Planta Sótano

ESPACIO	USO	SUPERFICIE (m ²)
1	Camerino	13,2
1.1	Servicio Camerino	5,2
2	Distribuidor	28
3	Escaleras de Evacuación	21
4	Almacén 1	18
5	Almacén 2	19,3
6	Almacén 3	10,3
7	Cuarto equipo electrógeno	12
8	Cuarto grupo electrógeno	19
9	Armario de contadores	2,3
10	Armario general de circuitos	2,5
11	Pasillo distribuidor	27
12	Cuarto depósito y Grupo de riego	18,4
13	Cuarto depósito y Grupo de incendios	8,2
14	Distribuidor	24,8
15	Cuarto depósito y Grupo general	13,5
16	Escaleras de evacuación	17,1
17	Pasillo protegido	9
18	Cuarto con equipo geotermia	14,3
19	Cuarto bomba climatización I	21
20	Cuarto bomba climatización II	30

Planta Baja

ESPACIO	USO	SUPERFICIE (m ²)
1	Escaleras protegidas	17
2	Cuarto de basuras	5,5
3	Cuarto de limpiezas	5,5
4	Almacén general	5,5
4.1	Almacén 1	16,5
4.2	Almacén 2	14
4.3	Almacén 3	13,7
5	Aseos 1	18,3
5.1	Aseos 2	17,2
5.2	Aseos 3	3,6
5.3	Aseos 4	3,6
6	Sala de conferencias	221
7	Recepción	8
8	Hall	99
8.1	Gradas / Escaleras	50
9	Sala de exposiciones	60
10	Área de trabajo	120
11	Cafetería	130
12	Espacios polivalentes	53
12.1	Espacio polivalente	22
13	Barra – Cafetería	15
14	Vestuarios 1	15,2
14.1	Vestuarios 2	15,2
15	Almacén de cocina / Barra	8,5
15.1	Almacén de cocina / Barra	8,5
16	Pasillo distribuidor	10
17	Pasillo de evacuación	15
18	Cocina	24
19	Cuarto para cámaras	3
20	Pasillo de servicios	7
21	Sala de control	14

Planta Primera

ESPACIO	USO	SUPERFICIE (m ²)
1	Escaleras protegidas	17
2	Depósito de libros	10,5
3	Sala de luces	13,5
4	Cuarto de climatización	10,4
5	Pasillo de servicios	7
6	Aseos 1	3,6
7	Aseos 2	3,6
8	Zona de biblioteca	137
9	Hall de biblioteca	48
10	Sala de trabajo 1	78
11	Distribuidor	50
12	Gradas	45
13	Recepción	8
14	Sala de trabajo 2	100
15	Espacio de trabajo 3	71
16	Entrada a cota +198.08	9

Planta Segunda

ESPACIO	USO	SUPERFICIE (m ²)
1	Escaleras protegidas	17
2	Cuarto de climatización	16,7
3	Pasillo de servicios	7
4	Aseos 1	3,6
5	Aseos 2	3,6
6	Sala de co-working	90
7	Terraza exterior de descanso	43
8	Sala de reuniones	29
9	Distribuidor	80
10	Sala office	19,8
11	Despacho 1	17,1
12	Despacho 2	16
13	Despacho 3	18,5
14	Despacho administración	20,1

1.3.11 Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto

SISTEMA ESTRUCTURAL

Se trata de un proyecto en el que la estructura es un aspecto fundamental del diseño del proyecto y de los espacios interiores. No solo actúa como elemento

sustentador, sino que también configura el espacio interior y ha determinado decisiones de proyecto.

Cimentación

La cimentación se realizará en la cota +189,75m, que corresponde con el nivel del sótano, alcanzando así la capa portante de gravas arenosas, con una tensión admisible de 3 kg/cm². El sótano del edificio se proyecta para albergar la zona de instalaciones necesarias, ocupando 1/3 de la superficie en planta baja. En este caso, la cimentación se resolverá mediante zapata corrida bajo muro de contención (ver planos correspondientes). El resto de la cimentación, para evitar posibles asentamientos diferenciales, se ejecutará a través de unos pozos de cimentación alcanzando la misma cota que la cimentación del sótano, es decir, +189,75m.

La geometría de la planta permite un arriostramiento general mediante vigas de atado de hormigón armado, evitando movimientos o asientos diferenciales. Los encepados de las zapatas se dimensionan y verifican frente a hundimiento, considerando tanto los efectos de deslizamiento y vuelco.

El cálculo de la estructura se ha realizado considerando una tensión admisible del terreno de 0,3MPa. Dicho cálculo se comprobará mediante la utilización del programa informático CYPECAD. El armado de todos los elementos queda detallado en los planos adjuntos.

Estructura portante vertical

La estructura vertical cuenta con dos sistemas claramente diferenciados.

Por un lado, nos encontramos el edificio enterrado, por lo que toda esa parte constará de muros de contención de tierras y muros pantalla de hormigón armado desde el sótano (o pozo de cimentación) hasta la cubierta.

Por otro lado, una vez que el edificio se ha liberado tanto en planta como en sección, la estructura vertical portante pasa a convertirse en pilares. Estos pilares forman una malla de 10x6 m principalmente generando 3 corredores principales. El edificio no posee una geometría completamente ortogonal, por lo que se tomará la decisión de colocar pilares circulares en el perímetro interior mientras que el corredor principal contará con pilares cuadrados de 40x40 cm con la intención de integrar mejor la arquitectura ortogonal que se desarrolla entre estos.

Estructura horizontal

Con respecto a los forjados se ha tomado la decisión de un formato reticular realizado mediante casetón perdido por sus propiedades y capacidades. En cada una de las plantas, se ha calculado la dimensión y los armados que deben tener estos forjados. Contamos como base con un forjado de cano 0.37m mientras que en la cubierta por condiciones especiales se aumentará a 0.45m.

Como se ha comentado, los pórticos de grandes dimensiones requerían un forjado propio e integrador del sistema. No hay una dirección clara en el proyecto, si no que el carácter volumétrico y el forjado reticular hacia ambas direcciones proporcionaba la consistencia estructural necesaria. Además la cubierta vegetal, con una gran sobre carga de uso requería de un sistema estructural potente que sirviese como elemento arriostrado en todas las direcciones ya que el voladizo que cubre las lamas es continuo y perimetral.

Con respecto al graderío/ escaleras. Se propone como sistema estructural unas vigas zancas principales entre pilares a las que se anclan las vigas que formarán los escalones (60x25 cm). Se trata de una escalera de hormigón armado generada a través de losas voladas entre estas vigas.

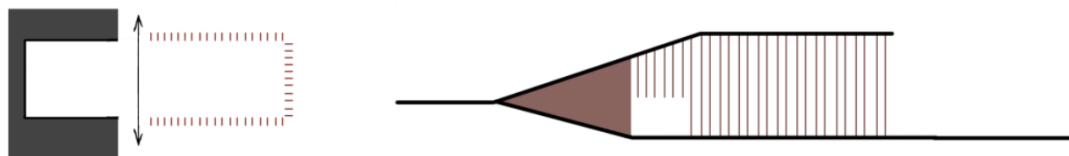
Ocurre lo mismo en la formación del graderío de la sala de conferencias. Se opta por generar una losa continua entre "vigas de cimentación 60x25 cm" que a su vez descansan en el muro portante lateral. Esto se debe a la cimentación en doble altura y la intención de generar un elemento continuo con el fin de evitar posibles fisuras y asentamientos diferenciales.

Como nota a añadir con respecto a la estructura vertical. Las vigas zancas principales requieren de unos pilares a su inicio y a su terminación, por lo que será necesario en uno de estos tramos, colocar un nuevo elemento estructural vertical que va desde planta baja a planta primera como pilar extra dentro de esta retícula. También la zona de ascensores y escaleras contará con una pequeña licencia a la hora de generar su estructura portante mediante pilares y muros pantalla.

SISTEMA ENVOLVENTE

Dentro de este apartado, debemos señalar la importancia que tiene cada uno de los sistemas de envolvente propuestos.

Una parte del proyecto se encuentra semienterrada. En esta zona, se puede ver como el elemento responde a la materialidad pesada y opaca de la estructura. A medida que el edificio se va liberando del terreno, el sistema de envolvente gana en ligereza.



Se trata del mismo material, chapa de acero corten perforada, que según su posición horizontal o transversal permite la visual entre interior y exterior.

SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

En la planta pública, el espacio se caracteriza por su versatilidad y apertura, por ello, las divisiones interiores son principalmente mediante mobiliario, vegetación, vidrios fijos y barandillas, excepto en las zonas adyacentes a la sala de conferencias y espacios servidores, que serán principalmente tabiques en seco contruidos mediante placa de yeso laminado. Las salas que constituyen la zona de instalaciones del sótano estarán contruidas mediante bloque de hormigón revestido según la sala.

SISTEMA DE REVESTIMIENTOS

Tanto en el exterior como en el interior se busca hacer presente la contraposición de los elementos horizontales y pesados frente a la ligereza y calidez de los elementos verticales.

El hormigón en diferentes modelos estará presente en todo el proyecto. Será el elemento unificador y constituyente del sentido del recorrido. En las plantas horizontales predominará el color gris, soleras, acabados de microcemento o tarima de madera de roble en color gris. Esto generará una conexión visual importante ya que el edificio está abierto en todo su conjunto.

Desde el exterior observamos como el revestimiento principal el acero corten va cambiando de posición según la ligereza que se quiera aportar. En el interior, con la intención de aportar calidez a los espacios los elementos verticales principales pasarán a ser de madera con el mismo sentido de apertura según la ligereza que se pretenda conseguir en cada uno de los espacios.

SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

Entendido como tal, la elección de materiales y sistemas que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos. Las condiciones aquí descritas deberán ajustarse a los parámetros establecidos en el Documento Básico HS (Salubridad), y en particular a los siguientes:

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

HS2 Recogida y evacuación de residuos_ Se dispondrá de un espacio de reserva para contenedores, así como espacios de almacenamiento inmediato cumpliendo las características en cuanto a diseño y dimensiones del DB-HS-2 Recogida y evacuación de residuos.

RITE Calidad del aire interior_ El edificio dispone de un sistema de ventilación mecánica, cumpliendo con el caudal de ventilación mínimo para cada uno de los locales y las condiciones de diseño y dimensionado indicadas en el RITE.

SISTEMA DE SERVICIOS

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

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

Fontanería: La red de suministro de agua fría y caliente se realiza con tuberías de polibutileno.

Evacuación de aguas: Se dispone una red separativa de evacuación de aguas pluviales y residuales. La red de pluviales conecta con la recogida de aguas grises para acumularla y regar la cubierta vegetal. La red de aguas residuales conecta directamente con la red de evacuación de la ciudad de Zaragoza. La red de evacuación de aguas interiores se realizará con tubería de PVC. Los aparatos sanitarios serán en color blanco y dispondrán de grifería monomando.

Calefacción y agua caliente sanitaria: La producción de agua caliente sanitaria y la de calefacción se realizará mediante bomba geotérmica. La calefacción se distribuye mediante suelo radiante en las viviendas y mediante aire en la planta pública.

Suministro eléctrico_ Se dispone de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de la carga total del edificio proyectado, además se dispone de un grupo electrógeno de apoyo en caso de avería o fallo del suministro eléctrico.

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

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

Recogida de residuos_ La ciudad de Zaragoza dispone de sistema de recogida de basuras.

1.4 Prestaciones del edificio

1.4.1 Requisitos básicos

SEGURIDAD		
SEGURIDAD ESTRUCTURAL	DB-SE	SE 1: Resistencia y estabilidad
		SE 2: Aptitud al servicio
		SE-AE: Acciones en la edificación
		SE-C: Cimientos
		SE-A: Acero
SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	DB-SI	SI 1: Propagación interior
		SI 2: Propagación exterior
		SI 3: Evacuación de ocupantes
		SI 4: Instalaciones de protección contra incendios
		SI 5: Intervención de bomberos
		SI 6: Resistencia al fuego de la estructura
SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD	DB -SUA	SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas
		SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
		SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
		SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
		SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación
		SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
HABITABILIDAD		
SALUBRIDAD	DB-HS	HS 1: Protección frente a la humedad
		HS 2: Recogida y evacuación de residuos
		HS 3: Calidad del aire interior
		HS 4: Suministro de agua
		HS 5: Evacuación de aguas
PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	DB-HR	
AHORRO DE ENERGÍA	DB-HE	HE 1: Limitación de demanda energética

HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

FUNCIONALIDAD

UTILIZACIÓN	Orden de 29 de febrero de 1944	De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
	DB-SUA	SUA 9: Accesibilidad
ACCESIBILIDAD	RD Ley 1/2013	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.
	-	RD Ley 1/1998
		De telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

1.4.2 Limitaciones de uso

DEL EDIFICIO

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

DE LAS DEPENDENCIAS

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

DE LAS INSTALACIONES

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

Zaragoza, 21 de junio de 2019

Arquitecta

Fdo.: Lucia Lázaro Sebastián

02

MEMORIA CONSTRUCTIVA

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

2. Memoria constructiva: Descripción de las soluciones adoptadas:

2.1 Sustentación del edificio*.

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

2.2 Sistema estructural *(cimentación, estructura portante y estructura horizontal).*

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

2.3 Sistema envolvente.

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

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

2.4 Sistema de compartimentación.

Definición de los elementos de compartimentación con especificación de su

2.1 Sustentación del edificio

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

2.1.1 Bases de cálculo

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

Verificaciones: Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de esta.

Acciones: Se han considerado las acciones que actúan sobre el edificio según el documento DB SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB SE en los apartados 4.3-4.4-4.5.

2.1.2 Datos de partida

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad.

Del mismo modo se han considerado como condicionantes previos de proyecto en el planteamiento estructural, características y morfología del terreno existente. El cumplimiento de la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE, DB-SI, la normativa vigente en seguridad estructural, así como toda aquella normativa relativa a la estructura, entre las cuales se incluye la EHE-08.

Dejamos constancia en este punto que se establece como de obligado cumplimiento en el presente proyecto lo dispuesto en la citada EHE-08 así como de todos y cada uno de los anejos. (El contratista está obligado a conocer tal normativa y ejecutar el edificio según sus directrices).

2.1.3 Vida útil

La estructura se ha proyectado para que sea capaz de soportar todas las acciones que le puedan solicitar durante la construcción y el período de vida útil previsto en el proyecto, así como la agresividad del ambiente.

La vida útil de proyecto es el período en el cual la estructura va a ser utilizada para el propósito deseado teniendo en cuenta el necesario mantenimiento, pero sin que sean necesarios reparaciones importantes. Es una magnitud que debe fijar la propiedad previamente al inicio del proyecto: no obstante, salvo indicación contraria, se adopta en general un período de regencia de 50 años (según criterios del Código Modelo CEB-FIP 1990 y el Art. 2.4 del Eurocódigo 1 "Bases de proyecto y acciones en estructuras, parte 1 UNE-ENV 1991-1").

La agresividad a la que están sometidos los elementos de hormigón armado que conforman la presente estructura, queda determinada en función de los tipos de ambientes establecidos en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Los requisitos básicos para garantizar la durabilidad del hormigón, así como su colaboración a la protección de las armaduras frente a la corrosión según la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 son:

- a) Disponer un adecuado recubrimiento de las armaduras.
- b) No superar la máxima relación agua-cemento.
- c) Definir una correcta puesta en obra del hormigón.
- d) Garantizar una suficiente hidratación con un correcto curado.
- e) Controlar desde el cálculo la fisuración.
- f) Vigilar las formas y detalles estructurales que faciliten la rápida evacuación del agua.
- g) Atender a la vida útil de elementos constructivos como apoyos, juntas, drenajes, etc. En relación con la vida útil del edificio y facilitar la inspección y mantenimiento de éstos durante la fase de servicio.

Con el fin de establecer un único criterio para la construcción del edificio y simplificar, por tanto, las características de los materiales a emplear en la ejecución de la estructura, se decide que toda ella se adecuará a las condiciones de durabilidad establecidas para un ambiente del tipo IIa (dato obtenido de la página web del Ministerio de Fomento). Se parte de la premisa de que todos los elementos estructurales expuestos al exterior se encuentran perfectamente protegidos por elementos de revestimientos adecuados para tal fin y expresamente diseñados y definidos en el proyecto. Además de que durante la vida útil del edificio se deberá llevar un adecuado mantenimiento por parte de los propietarios o usuarios de este.

2.1.4 Estudio geotécnico

El estudio geotécnico es el compendio de información cuantificada en cuanto a las características del terreno en relación con el tipo de edificio previsto y el entorno donde se ubica, que es necesaria para proceder al análisis y dimensionado de los cimientos de éste u otras obras.

Las características del terreno de apoyo se determinarán mediante una serie de actividades que en su conjunto se denomina reconocimiento del terreno y cuyos resultados quedarán reflejados en el estudio geotécnico.

El reconocimiento del terreno, que se fijará en el estudio geotécnico en cuanto a su intensidad y alcance, dependerá de la información previa del plan de actuación prevista. Salvo justificación el reconocimiento no podrá ser inferior al establecido en la normativa.

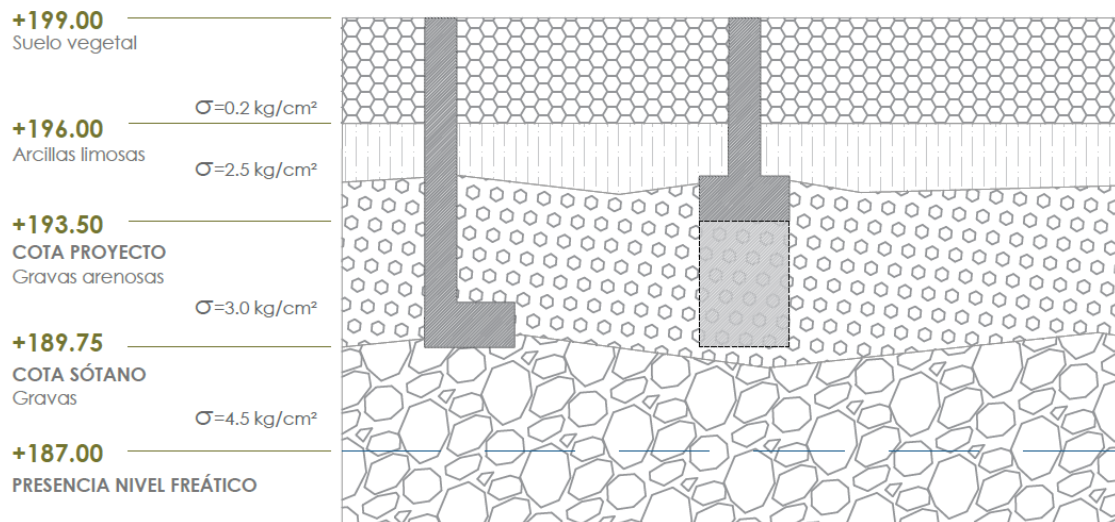
Para la realización del estudio deben recabarse todos los datos en relación con las peculiaridades y problemas del emplazamiento, inestabilidad, deslizamientos, uso conflictivo previo tales como hornos, huertas o vertederos, obstáculos enterrados, configuración constructiva y de cimentación de las

construcciones limítrofes, la información disponible sobre el agua freática y pluviometría, antecedentes planimétricos del desarrollo urbano y, en su caso, sismicidad del municipio, de acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE vigente.

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

Al tratarse de un caso teórico, no se dispone de un estudio geotécnico realizado en la parcela, ni de los medios necesarios para conocer con precisión las características del terreno.

Partimos, por tanto, del estudio geotécnico realizado para la construcción de 80 viviendas tuteladas entre la C/ María de Aragón y C/ Fray Luis Urbano, en un radio de unos 30m de distancia con respecto a nuestra parcela. En la siguiente imagen se pueden ver las tensiones admisibles de cada una de las capas así como la presencia de nivel freático.



En ningún momento la cimentación alcanzará la cota establecida del nivel freático. Al tener solamente una parte del edificio sótano, se recurre a pozos de cimentación hasta alcanzar la misma capa portante de gravas.

2.2 Sistema estructural

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

El proceso seguido para el cálculo estructural es el siguiente: primero, determinación de situaciones de dimensionado; segundo, establecimiento de las acciones; tercero, análisis estructura, y cuarto dimensionado. Los métodos de comprobación utilizados son el de Estado Límite último para la resistencia y estabilidad, y el de Estado Límite de Servicio para la aptitud de servicio.

2.2.1 Cimentación

DATOS E HIPÓTESIS DE PARTIDA

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

Se establece la cota de cimentación en + 189.75 m, y dado que el nivel freático se sitúa a -4.00m de profundidad, la cimentación no corre peligro de verse afectada por la presencia de aguas subterráneas.

PROGRAMA DE NECESIDADES

La edificación se proyecta en un único bloque con cimentación transmitida directamente a la capa portante c según el estudio geotécnico, en nuestro caso, según el estudio geotécnico tomado como referencia. "Estudio geotécnico realizado para la construcción de 80 viviendas tuteladas entre la C/ María de Aragón y C/ Fray Luis Urbano"

BASES DE CÁLCULO

Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE. Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático, CYPE.

DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

El tipo de cimentación proyectada es profunda, situándose el plano de cimentación en la cota +187.75m respecto al nivel del mar. El sistema cuenta con zapatas corridas bajo muros de hormigón y bajo las pantallas de los núcleos, zapatas aisladas bajo los pilares de hormigón hasta alcanzar la cota de firme mediante pozos de cimentación. El sótano se resolverá mediante muros de contención a la cota establecida y sobre zapata corrida centrada. Dichas zapatas se situarán a la misma cota, variando en casos concretos su canto debido a las condiciones y resultados del cálculo.

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

El hormigón armado debe de ser del tipo HA25 con $E_c = 27264 \text{ MPa}$, debe tener una dosificación mínima de cemento de 380 Kg/m^3 (I-CEM 32.5), consistencia plástica, un árido de tamaño máximo 15 mm de naturaleza cuarcita. El acero en barras será B-500SD con $F_{yk} = 500 \text{ MPa}$.

2.2.2 Acciones consideradas en proyecto

ACCIONES

Acciones permanentes (g): Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante.

- Peso Propio (PP)
 - Peso propio estructura forjado reticular 37 cm de canto con nervios cada 80 cm : 5.20 KN/m^2
 - Peso propio estructura forjado reticular 45 cm de canto con nervios cada 80 cm : 7.00 KN/m^2
 - Peso propio lama acero corten colgada de cubierta : 3.00 KN

Acciones variables (q): aquellas que tienen un valor no constante en el tiempo y/o espacio.

- Sobrecarga de uso (SU)

Al considerarse espacio de pública concurrencia, con movimiento constante de muebles y actividades varias. Se considerará la máxima para cada una de las plantas

- Sobrecarga de uso Cubierta, Planta segunda, Planta primera y Planta Baja : 5.00 KN/m^2
- Sobrecarga de uso sótano, transmitido directamente a cimentación: 3.00 KN/m^2 , excepto en zonas de pública concurrencia como es el salón de actos que se considerará 5.00 KN/m^2

- Cargas muertas (CM)

- Sobrecarga de uso Cubierta 6.00 KN/m^2 . La cubierta consta con elementos de diferenciados, tipos de cubiertas y materiales. Se considerará la máxima para toda la cubierta.
- Sobrecarga de uso en planta segunda, planta primera y planta baja : 2.00 KN/m^2
-

- Cargas puntuales (CP)

- Peso propio lama acero corten colgada de cubierta: 3.00 KN cada 1.25 m .
- Peso del anclaje del muro cortina a cada uno de los extremos del forjado: 0.50 KN cada 1.25 m .
- Sobrecarga por máquinas de climatización en forjado: 0.50 KN/m^2

-Sobrecarga de nieve en cubierta (CN)

- Sobrecarga de Nieve: 0.50 KN/m^2 . Según Área climática y altitud menos o inferior a 1000m

- Acciones climáticas

- Viento (Vi) : Para zona eólica B y grado de aspereza IV en zona urbana.
 $q_p = 0.450 \text{ kN/m}^2$

Viento X

Esbeltez = 0.58

c_p (presión) = 0.73

c_p (succión) = -0.40

Viento Y

Esbeltez = 0.25

c_p (presión) = 0.70

c_p (succión) = -0.30

- Nieve (Ni): Para Zaragoza (altitud 220 m): $0,5 \text{ KN/m}^2$

- Acciones térmicas

Se considerarán juntas de dilatación a una distancia menor de 40m. Respectivamente a 35m del extremo oriental del edificio.

Se resolverán tanto en planta sótano como en las diferentes alturas.

Acciones accidentales (a). No se consideran.

2.2.3 Estructura portante vertical y horizontal

DATOS E HIPÓTESIS DE PARTIDA

Al ser un único edificio con unas dimensiones aproximadas de 70x25 m. Se considerarán juntas de dilatación en sentido longitudinal a una distancia menor de 40m. La junta de dilatación divide los dos sistemas, ya que, uno corresponde a la zona más abierta con pilares de hormigón correspondientes a los pórticos de 10x6m. Y El segundo sistema, que se corresponde con el sistema de muros de contención de tierras y cubierta inclinada. Además, esta área acogerá la sala de conferencias en la cual se establece la luz máxima de 13.1m. Según el cálculo realizado se deben colocar dos vigas en este sentido como soporte añadido al forjado reticular.

PROGRAMA DE NECESIDADES

Se contempla la necesidad de juntas estructurales cada 40 m, situándose estas de tal manera que no sea necesario duplicar ningún pórtico.

Se contempla la necesidad de colocar dos vigas de 90x30 cm en sentido transversal a la sala de conferencias como soporte rigidizador de la cubierta. Luz máxima 13.1m

Se contempla la necesidad de duplicar en sótano uno de los muros que forma la junta de dilatación para su resolución efectiva en planta baja

Se contempla la necesidad de duplicar pilares, P17, que no subiría hasta la cubierta si no que es necesario para el arranque de la viga zanca que sujeta el gradería superior.

Se contempla la necesidad de colocar un muro pantalla MP1 para la resolución del conjunto escaleras/ascensor así como los pilares P12, P3, P2 Y P1.

BASES DE CÁLCULO

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

DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

La estructura vertical está formada por pilares, vigas, muros de contención, muros pantalla. La estructura horizontal está formada por losas de hormigón armado de 20 y 25 cm de espesor, forjados reticulares y vigas. Estas vigas se pueden encontrar principalmente como vigas/ o zunchos de cierre de forjado, en uniones de elementos para su refuerzo y para la formación de las gradas/ escaleras.

Dentro del sistema, encontramos vigas inclinadas pertenecientes a las vigas zancas para formar la escalera y las de cierre de la propia cubierta inclinada. Estas últimas tendrán una pendiente del 16% incluida, su geometría, en el cálculo realizado.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

El hormigón armado debe de ser del tipo HA25 con $E_c = 27264$ MPa, debe tener una dosificación mínima de cemento de 380 Kg/m³ (I-CEM 32.5), consistencia plástica, un árido de tamaño máximo 15 mm de naturaleza cuarcita. El acero en barras será B-500S con $F_{yk} = 500$ MPa. Y acero en perfiles será S235 (acero conformado) y S275 (acero laminado), ambos con un módulo de elasticidad de 210 GPa.

2.3 Sistema de envolvente

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

Definición del aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas según el Apartado 6 de Subsistemas de acondicionamiento e instalaciones.

2.3.1 Subsistema de fachadas

En el edificio podemos distinguir dos tipos claramente diferenciados de Fachadas. Por un lado, encontramos la fachada ventilada recubierta con chapa de acero corten perforada y por otro lado, el muro cortina con las lamas por delante.

MURO CORTINA**MC0_ Fachada muro cortina "Viss Tvs Jansel"****U= 0.94 W/m² K Rw 47 dB Permeabilidad al aire Clase AE**

Sistema	Sistema muro cortina Jansel VISS TVS
Premarco	Perfilería de acero calidad S235JPG3 Marrón Sepia RAL 8014
Marco	Perfiles de acero S235JPG3 lacado Marrón Sepia RAL 8014 laminados en frío Construcción mediante montante-travesaño-montante. Montante de perfilería frontal 6mm visto y travesaño oculto mediante sujección de camisa
Hoja	SSG 6mm+ SSG Climalit 6+6mm. Con alma de poliestireno expandido
Herrajes	Estanqueidad a base de juntas de EPDM en montantes y travesaños

FACHADA VENTILADA**M01 _Fachada ventilada acero corten + paneles acústicos.****U= 0.27 W/ m² K EI 120 Espesor total= 77cm**

Composición de hoja exterior de fachada ventilada mediante plancha de acero corten perforado con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (corten) S355J0WP según UNE-EN 10025-5, de 4,0 mm de espesor, cortada a medida para colocar con fijaciones mecánicas, a través de omega+ angular dispuestos verticalmente a una distancia de 1.25m con junta abierta. Los elementos portantes serán de acero inoxidable AISI 304, fijados al paramento soporte de hormigón ($f_{ck} \geq 150 \text{ kp/cm}^2$) con tacos especiales. Incluso p/p de cortes, realización de orificios, protección de la entrada de agua en la parte superior y las esquinas de los paneles mediante voladizo superior de cubierta.

Se trata de un muro de hormigón armado que divide la zona interior de la sala de conferencias con el exterior y que contiene las siguientes capas:

Fachada ventilada descrita anteriormente.

Lámina impermeabilizante

Muro de hormigón armado de 50 cm de espesor

Aislamiento térmico y antivibraciones Acustitac-N. Doble panel de caucho reciclado de 6 cm de espesor.

Trasdosado autoportante, arriostrado a partir de 2 m. de altura formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm, atornillado por una cara con dos placas cartón-yeso de 15 mm.

Acabado Acustiar Totem A01

M02 _Fachada ventilada acero corten+ placa de yeso laminado**U= 0.27 W/ m² K EI 120 Espesor total= 77cm**

Composición de hoja exterior de fachada ventilada mediante plancha de acero corten perforado con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica

(corten) S355J0WP según UNE-EN 10025-5, de 4,0 mm de espesor, cortada a medida para colocar con fijaciones mecánicas, a través de omega+angular dispuestos verticalmente a una distancia de 1.25m con junta abierta. Los elementos portantes serán de acero inoxidable AISI 304, fijados al paramento soporte de hormigón ($f_{ck} \geq 150 \text{ kp/cm}^2$) con tacos especiales. Incluso p/p de cortes, realización de orificios, protección de la entrada de agua en la parte superior y las esquinas de los paneles mediante voladizo superior de cubierta.

Se trata de un muro de hormigón armado que divide varias zonas interiores con el exterior y que contiene las siguientes capas:

Fachada ventilada descrita anteriormente.

Lámina impermeabilizante

Muro de hormigón armado de 50 cm de espesor

Aislamiento térmico de fachada de lana de vidrio tipo Isover ECO 035 constituidos por paneles semirrígidos de lana de vidrio no hidrófilos, revestidos en cara interior con papel kraft que actúa como barrera de vapor, de 120 mm.

Doble placa de yeso laminado de 1.5 cm

Acabado A02

M03 _ Fachada ventilada acero corten + alicatado

U= 0.55 W/ m² K EI 120 Espesor total= 48cm

Composición de hoja exterior de fachada ventilada mediante plancha de acero corten perforado con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (corten) S355J0WP según UNE-EN 10025-5, de 4,0 mm de espesor, cortada a medida para colocar con fijaciones mecánicas, a través de omega+angular dispuestos verticalmente a una distancia de 1.25m con junta abierta. Los elementos portantes serán de acero inoxidable AISI 304, fijados al paramento soporte de hormigón ($f_{ck} \geq 150 \text{ kp/cm}^2$) con tacos especiales. Incluso p/p de cortes, realización de orificios, protección de la entrada de agua en la parte superior y las esquinas de los paneles mediante voladizo superior de cubierta.

Se trata de un muro de Gero que divide la zona interior de los vestuarios con el exterior y que contiene las siguientes capas:

Fachada ventilada descrita anteriormente.

Lámina impermeabilizante

Muro de 15 cm de espesor de fábrica de bloque de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²hor)

Aislamiento térmico de fachada de lana de vidrio tipo Isover ECO 035 constituidos por paneles semirrígidos de lana de vidrio no hidrófilos, revestidos en cara interior con papel kraft que actúa como barrera de vapor, de 120 mm.

Doble placa de yeso laminado de 1.5 cm Knauf Aquapanel especial para zonas en constante humedad.

Acabados A02 o A03

MURO DE CONTENCIÓN**M04_Muro de contención + Acabado lamas de madera****U= 0.32 W/ m² K El 120 Espesor total= 77cm**

Muro de contención de tierras de superficie plana, con puntera y talón, de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22 kg/m³. Incluso tubos de PVC para drenaje, alambre de atar y separadores.

Se trata de un muro de hormigón armado que divide la parte central del escenario de la sala de conferencias y el exterior y que contiene las siguientes capas:

Geotextil

Lámina de drenaje

Lámina impermeabilizante

Imprimación

Muro de Hormigón

Aislamiento térmico de fachada de lana de vidrio tipo Isover ECO 035 constituidos por paneles semirrígidos de lana de vidrio no hidrófilos, revestidos en cara interior con papel kraft que actúa como barrera de vapor, de 120 mm.

Acabado A04

M05_Muro de contención + Placa yeso laminado**U= 0.32 W/ m² K El 120 Espesor total= 70cm**

Muro de contención de tierras de superficie plana, con puntera y talón, de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22 kg/m³. Incluso tubos de PVC para drenaje, alambre de atar y separadores.

Se trata de un muro de hormigón armado que divide zonas interiores principalmente de instalaciones con el exterior y que contiene las siguientes capas:

Geotextil

Lámina de drenaje

Lámina impermeabilizante

Imprimación

Muro de Hormigón

Aislamiento térmico de fachada de lana de vidrio tipo Isover ECO 035 constituidos por paneles semirrígidos de lana de vidrio no hidrófilos, revestidos en cara interior con papel kraft que actúa como barrera de vapor, de 120 mm.

Doble placa de cartón-yeso de 1.5 cm

Acabado A02, A05

2.3.2 Subsistema de cubiertas

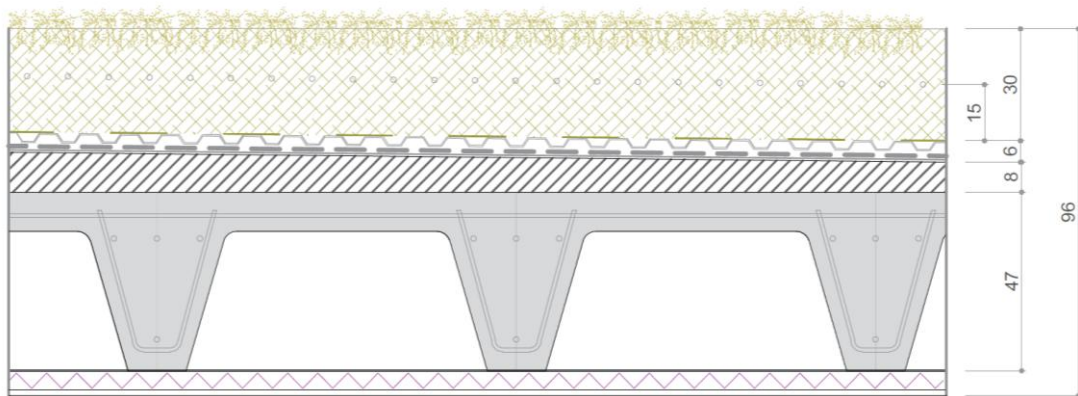
Se distinguen cuatro tipos de cubiertas. Por un lado, dos cubiertas transitables una plana y otra inclinada, y dos cubiertas ajardinadas una plana y otra inclinada.

C01_Cubierta vegetal plana (transitable para mantenimiento)

U= 0.20 W/ m² K El 120 Espesor total= 96cm

Cubierta plana no transitable, no ventilada, ajardinada intensiva, tipo convencional con pendiente del 1% al 5%, debiéndose esto al hormigón de pendientes que se requiere para realizar la re-dirección del agua de lluvia.

Está compuesta por:



Falso techo FT01+ Forjado estructural

Hormigón de pendientes como medio natural de evacuación del agua hasta sumideros de desagüe de la cubierta. Pendiente 1%-5%.

Lámina geotextil antipunzonamiento monocapa adherido: lámina impermeabilizante flexible tipo EVAC, compuesta de una doble hoja de poliolefina termoplástica con acetato de vinil etileno, con ambas caras revestidas de fibras de poliéster no tejidas, de 0,8 mm de espesor y 600 g/m², totalmente adherida con adhesivo cementoso mejorado C2 E.

Manta protectora y hidratante BSM 64.

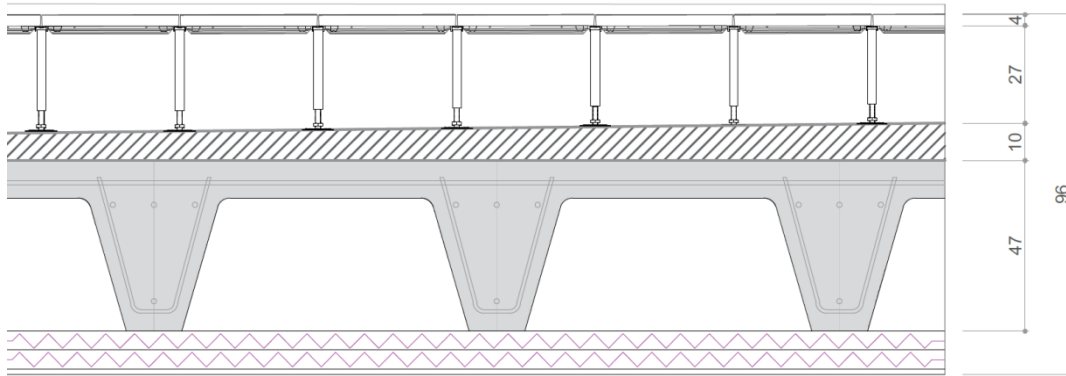
Capa drenante y filtrante tipo Drenaje Protectodrain PD250: lámina drenante y filtrante de estructura nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con nódulos de 8 mm de altura, con geotextil de polipropileno incorporado, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604 y capacidad de drenaje 4,6 l/(s·m) de riego automático para la capa vegetal.

Capa protectora. Lámina geotextil antipunzonamiento.

Capa portante de vegetación 35-40 cm de espesor. Tipo de plantas acordes a la climatología del emplazamiento.

C02_Cubierta plana transitable (pavimento flotante)**U= 0.40 W/ m² K El 90 Espesor total= 13cm**

Composición de cubierta plana transitable con protección de PAVIMENTO FLOTANTE sobre soportes, invertida, pendiente 1% - 5%, sobre base resistente, compuesta de los siguientes elementos:

**Forjado estructural**

Hormigón de formación de pendientes: Capa de 10 cm de espesor medio a base de hormigón ligero, resistencia a compresión mayor o igual a 0,2 MPa, de densidad entre 500 y 600 kg/m³, confeccionado en obra con 1.000 litros de arcilla expandida de granulometría entre 3 y 8 mm, densidad 350 kg/m³ y 150 kg de cemento Portland con caliza CEM II/B-L 32,5 R, según UNE-EN 197-1, acabado con capa de mortero de cemento M-5 de 2 cm de espesor, fratasada y limpia y cuya dosificación de cemento sea mayor de 250 kg/m³;

Imprimación: imprimación asfáltica, tipo EA;

Capa impermeabilizante: monocapa adherida, tipo PA-6, según UNE 104402, formada por una lámina asfáltica LBM(SBS)-40/FV (50);

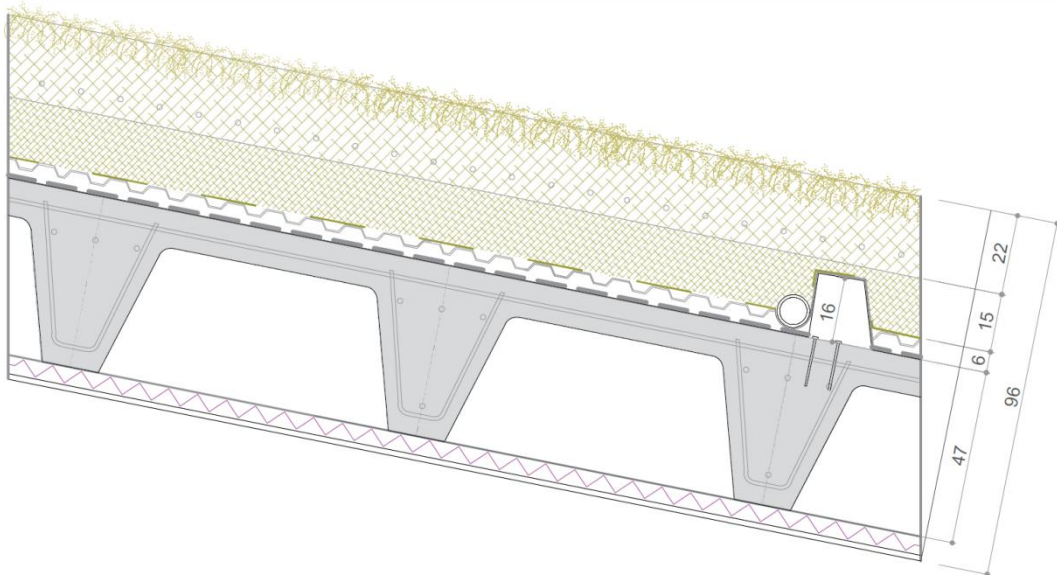
Pavimento flotante soportado por elementos regulables Elastosabe 30 pudiendo variar su altura según requerimientos con almohadillas regulables para garantizar el nivelado y asentamiento de las piezas.

Acabado pavimento tipo AP05, LLOSA VULCANO (Breinco)

C03_Cubierta vegetal inclinada (transitable para mantenimiento)**U= 0.23 W/ m² K El 90 Espesor total= 19cm**

Cubierta inclinada no transitable, no ventilada, ajardinada intensiva, tipo convencional con pendiente del 16%, debiéndose a esto, no se requiere de hormigón de pendientes ya que la evacuación del agua se produce de forma natural.

El sistema requiere de unos elementos que se colocan de forma perpendicular a la pendiente llamados barreras antiempuje que constan de unas piezas de hormigón ancladas directamente a la estructura portante y recubierta por la capa impermeabilizante. En ningún caso se agujereara esta para colocar los elementos de conexión entre piezas. Sistema Barreras antiempuje adicionales ZINCO.



Está compuesta por:

Forjado estructural

Lámina geotextil antipunzonamiento monocapa adherido a la estructura portante, en nuestro caso el forjado reticular de 47 cm de espesor. Lámina impermeabilizante flexible tipo EVAC, compuesta de una doble hoja de poliolefina termoplástica con acetato de vinil etileno, con ambas caras revestidas de fibras de poliéster no tejidas, de 0,8 mm de espesor y 600 g/m², totalmente adherida con adhesivo cementoso mejorado C2 E.

Manta protectora y hidrante BSM 64.

Capa drenante y filtrante tipo Drenaje Floraset FS75-E especial para cubiertas inclinadas cuya pendiente sea mayor del 15% : lámina drenante y filtrante de estructura nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con nódulos de 8 mm de altura, con geotextil de polipropileno incorporado, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604 y capacidad de drenaje 4,6 l/(s·m) de riego automático para la capa vegetal.

Capa protectora. Lámina geotextil antipunzonamiento.

Sustrato Zincoterra Floral de 10-15 cm de espesor por encima de los alvéolos del elemento Floraset.

Tejido de protección antierosivo de yute JEG.

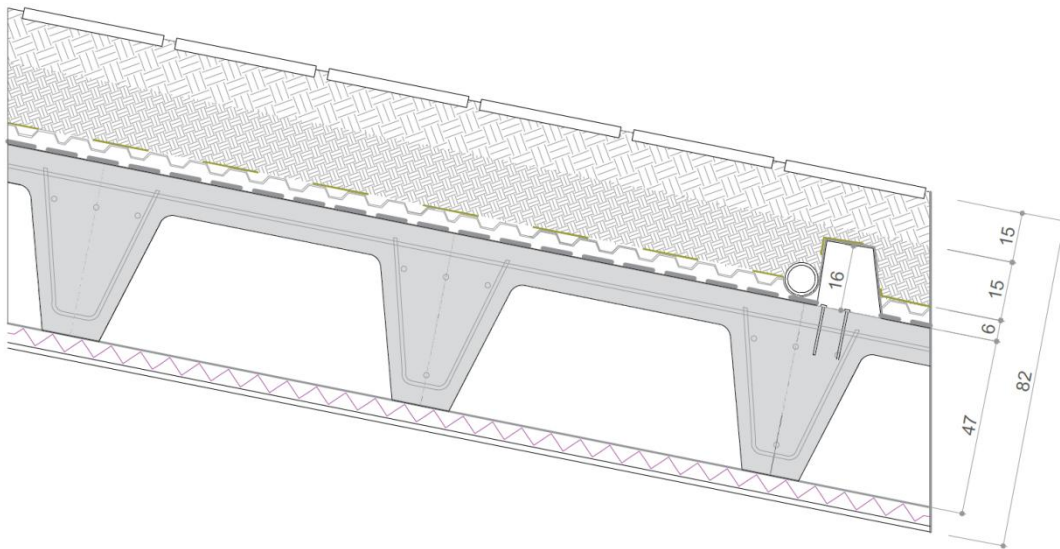
Capa portante de vegetación 35-40 cm de espesor. Tipo de plantas acordes a la climatología del emplazamiento y a una situación de pendiente del 16%.

C04 _Cubierta inclinada transitable.

U= 0.48 W/ m² K El 90 Espesor total= 7.5cm

Cubierta inclinada, transitable, no ventilada, ajardinada intensiva, tipo convencional con pendiente del 16%, debiéndose esto, no se requiere hormigón de pendientes ya que la evacuación del agua se produce de forma natural:

El sistema requiere de unos elementos que se colocan de forma perpendicular a la pendiente llamados barreras antiempuje que constan de unas piezas de hormigón ancladas directamente a la estructura portante y recubierta por la capa impermeabilizante. En ningún caso se agujereara esta para colocar los elementos de conexión entre piezas. Sistema Barreras antiempuje adicionales ZINCO.



Está compuesta por:

Forjado estructural

Lámina geotextil antipunzonamiento monocapa adherido a la estructura portante, en nuestro caso el forjado reticular de 47 cm de espesor. Lámina impermeabilizante flexible tipo EVAC, compuesta de una doble hoja de poliolefina termoplástica con acetato de vinil etileno, con ambas caras revestidas de fibras de poliéster no tejidas, de 0,8 mm de espesor y 600 g/m², totalmente adherida con adhesivo cementoso mejorado C2 E.

Manta protectora y hidrante BSM 64.

Capa drenante y filtrante tipo Drenaje Floraset FS75-E especial para cubiertas inclinadas cuya pendiente sea mayor del 15% : lámina drenante y filtrante de estructura nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con nódulos de 8 mm de altura, con geotextil de polipropileno incorporado, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604 y capacidad de drenaje 4,6 l/(s·m) de riego automático para la capa vegetal.

Capa protectora. Lámina geotextil antipunzonamiento.

Sub-Base Zincoterra compactado de 10cm de espesor por encima de los alvéolos del elemento Floraset.

Tejido de pretección antierosivo de yute JEG.

Base compactada arenas

Acabado AP06, Losas de hormigón LLOSA PENTA (Breinco)

2.3.3 Suelos

SUELOS INTERIORES

S01 _Acabado microcemento

Pavimento continuo liso de 3 mm de espesor, realizado sobre superficie absorbente, mediante la aplicación sucesiva de: capa de imprimación tapaporos y puente de adherencia, malla de fibra de vidrio, dos capas de microcemento base en polvo, compuesto de aglomerantes hidráulicos, áridos seleccionados, resinas sintéticas y aditivos específicos, dos capas de microcemento fino en polvo, compuesto de aglomerantes hidráulicos, áridos seleccionados, resinas sintéticas y aditivos específicos, pigmento color gris en la

masa de la segunda capa de microcemento base y en las dos capas de microcemento fino y acabado mediante imprimación tapaporos y dos capas de sellador acabado brillo, compuesto por una dispersión polimérica de poliuretano y un catalizador alifático.

S02 _Suelo laminado de madera de roble

Pavimento laminado "Roble nueva Inglaterra" con dimensiones de laminas 1380x190mm y 8 mm de espesor. Este suelo incorpora un acabado mate seda, y grietas y nudos que parecen naturales gracias a la textura rústica Genuine™. El aspecto de los tableros de madera se ve realzado por los biseles de los cuatro extremos. Está especialmente diseñado para espacios con alta actividad. Se trata de un sistema compatible con suelo radiante, cuya instalación se realiza en forma de clic.

Al instalarse el sistema sobre una base mineral el suelo contará con el sistema PergoSmart Underlay que incorpora una barrera de vapor adecuada.

S03_ Suelo formado por tableros de Viroc Gris

Acabado con tablero "Viroc Gris" lijado $e=2.5$ cm biselado a 45 grados en su extremo superior. Anclado mediante sistema de pegado con masilla adhesiva constituido por masilla adhesiva "MS polímero" y cinta adhesiva de doble cara. Este sistema necesitará subestructura de rastreles de madera anclados a la estructura portante cada 1m

SUELOS EXTERIORES

SE3_ Suelo técnico regulable con "Losa Vulcano/arena" (Dreincó)

Sistema de suelo técnico elevado para terrazas exteriores con plots de altura regulable fabricados en material plástico resistente a la intemperie. Son el soporte sobre el que descansa la losa "losa Vulcano" del sistema Dreincó de dimensiones 100x 50 cm y 4 cm de espesor. Dispone de cuatro separadores que determinan las juntas de colocación, en este caso se pretende un sistema de junta abierta en la dirección del tránsito para que el agua pase a la parte inferior de pendiente menor de 5% y esta sea trasladada al sistema correspondiente.

SE4_ "Losa Vulcano/arena" (Dreincó) colocada sobre terreno.

Sobre el sustrato existente de tierra natural previamente compactada se elaborará una capa permeable de zahorras de 15-20 cm. Las losas se colocarán sobre una base de 3-5 cm de gravilla de granulometría 2-5mm y se rellenarán las juntas con arena. En nuestro caso, se le añadirá a esa arena en seco un componente de adherencia permeable cuando las losas se vayan a colocar en un terreno inclinado. Se colocará una pieza especial "Rasen Mohr" de madera reciclada que crea una junta de 5mm rellena de gravas que permite el crecimiento de la vegetación

"losa Vulcano" del sistema Dreincó de dimensiones 100x 50 cm y 4 cm de espesor.

SE5 _"Adoquín tegula light" (Breinco)

Se instalará "Adoquín tegula light" de dimensiones 35x16x5 cm. Este formato ofrece la posibilidad de colocarlo de formas diferentes según la finalidad que se requiera del pavimento.

Acabado de adoquín con sistema filtrante SE5.1

Se colocará sobre una capa de arena de 0,5 a 5 mm de diámetro, cuyo espesor final, una vez colocados los adoquines y vibrado el pavimento con bandeja vibrante de guiado manual, será uniforme y estará comprendido entre 3 y 5 cm. Se colocará una pieza especial " Rasen Mohr" de madera reciclada que crea una junta de 3.5mm rellena de gravas que permite el crecimiento de la vegetación. Este sistema estará colocado sobre firme compuesto por base flexible de zahorra natural, de 15-20 cm de espesor.

Acabado de adoquín sobre solera SE5.2

Acabado especial sin elemento filtrante. Rejuntados mediante mortero de cemento colocado entre la capa impermeabilizante y el hormigón de pendiente. Este tipo de pavimento se colocará de forma puntual en el perímetro del edificio entre el muro cortina y las lamas con la intención de verter el agua hacía el pavimento filtrante de adoquines descrito en la parte superior

2.4 Sistema de compartimentaciones**2.4.1 Particiones verticales interiores****PARTICIONES VERTICALES RESISTENTES****MI1 _Muro bloque de hormigón**

U= 2.43 W/ m² K El 90 Espesor total= 23cm

Composición de muro de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con pilastras intermedias y zuncho de coronación, de hormigón con armadura de acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 5 kg/m². Incluso p/p de mermas y roturas, enjarjes, ejecución de encuentros, enlaces entre murete y forjados y elementos especiales.

Se trata de un muro de Gero que divide principalmente las estancias del sótano no habitables y se compone de las siguientes capas:

Mortero de cemento acabado gris

Bloque de hormigón de 40x20x20

Mortero de cemento acabado gris

MI2_ Muro de hormigón 40 cm trasdosado por ambas caras**U= 0.70 W/ m² K El 120 Espesor total= 54cm**

Composición de muro de hormigón armado 2C, de espesor 40 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

Se trata de un muro que separa la zona de la sala de conferencias y el pasillo y contiene las siguientes capas:

Acabado A01 Acustiar totem.

Aislamiento térmico, acústico y antivibraciones Acustitac-N. Panel de caucho reciclado de 6 cm de espesor.

Muro de hormigón de 40 cm de espesor.

Acabado interior con A05, se precisa detalle de la construcción debido a su particularidad. Consta de tableros Parklex que se instalan sobre rastreles creando una cámara de aire en la parte trasera del tablero de al menos 10 mm de espesor formando así una cámara de aire.

El sistema elegido para la unión entre piezas se trata de una fijación oculta con adhesivo y rastreles a una distancia de 60 cm y un mínimo de apoyo cuando se junten dos paneles de 80mm

MI3_ Muro de hormigón visto 40 cm**U= 2.10 W/ m² K El 90 Espesor total= 40cm**

Composición de muro de hormigón armado 2C, de espesor 40 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado mediante tablonos de madera en disposición vertical aserrada en bruto, machihembrados entre sí con una ranura cuadrada para formación de juntas en negativo. Se compone de una única capa.

MI4_ Muro de hormigón visto 25 cm**U= 2.40 W/ m² K El 90 Espesor total= 25cm**

Composición de muro de hormigón armado 2C, de espesor 25 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado mediante tablonos de madera en disposición vertical aserrada en bruto, machihembrados entre sí con una ranura cuadrada para formación de juntas en negativo. Se compone de una única capa.

TABIQUE CONSTRUCCIÓN EN SECO**TB01 Tabique doble placa de yeso laminado por ambas caras y doble soporte**
U= 0.20 W/ m² K El 90 Espesor total= 17cm

Tabique doble, de 17 cm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), sobre banda acústica, formado por una estructura doble de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo hidrofugado en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa); aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 45 mm, en el alma. Incluso banda acústica; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.

Placa yeso laminado 1.5 cm x 2 _3 cm
 Aislamiento semirrígido lana minera x 1_4.5cm
 Placa yeso laminado 1.5 cm x 1 _1.5 cm
 Aislamiento semirrígido lana minera x 1_4.5cm
 Placa yeso laminado 1.5 cm x 2 _3 cm

TB02 Tabique doble placa yeso laminado, soporte doble y tablero de madera
U= 0.23 W/ m² K El 90 Espesor total= 19cm

Tabique doble, de 19 cm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), sobre banda acústica, formado por una estructura doble de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo hidrofugado en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa); aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 45 mm, en el alma. Incluso banda acústica; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.

Acabado interior con A05, se precisa detalle de la construcción debido a su particularidad. Consta de tableros Parklex que se instalan sobre rastreles vertiales creando una cámara de aire en la parte trasera del tablero de al menos 10 mm de espesor formando así una cámara de aire.

El sistema elegido para la unión entre piezas se trata de una fijación oculta con adhesivo y rastreles a una distancia de 60 cm y un mínimo de apoyo cuando se junten dos paneles de 80mm

Placa yeso laminado 1.5 cm x 1 _1.5 cm
 Aislamiento semirrígido lana minera x 1_4.5cm
 Placa yeso laminado 1.5 cm x 1 _1.5 cm
 Aislamiento semirrígido lana minera x 1_4.5cm
 Placa yeso laminado 1.5 cm x 2 _3 cm
 Rastrel montante _2 cm
 Tablero de madera _1.5 cm

TB03_ Tabique yeso laminado doble y alicatado**U= 0.40 W/ m² K El 90 Espesor total= 13cm**

Tabique simple, de 13 cm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), sobre banda acústica, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan la placa de yeso laminado de 1.5 cm Knauf Aquapanel especial para zonas en constante humedad; aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 45 mm, en el alma. Incluso banda acústica; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.

Acabado interior con A03, se precisa detalle de la construcción debido a su particularidad. Consta de azulejo con bordes en bisel, 15x9 cm, recibido con adhesivo cementoso normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris sobre placas de cartón-yeso y rejuntado con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.

Placa yeso laminado 1.5 cm x 1 _1.5 cm

Aislamiento semirrígido lana minera x 1_4.5 cm

Placa yeso laminado 1.5 cm x2 _3 cm (Knauf Aquapanel especial para zonas en constante humedad)

Mortero de cemento _1.5 cm

Azulejo _2.5 cm

TB04_ Tabique yeso laminado simple**U= 0.48 W/ m² K El 90 Espesor total= 7.5cm**

Tabique simple, de 7.5 cm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), sobre banda acústica, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan la placa de yeso laminado de 1.5 cm Knauf Aquapanel especial para zonas en constante humedad; aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 45 mm, en el alma. Incluso banda acústica; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.

Placa yeso laminado 1.5 cm x 1 _1.5 cm

Aislamiento semirrígido lana minera x 1_4.5 cm

Placa yeso laminado 1.5 cm x 1 _1.5 cm

TB05_Tabique yeso laminado doble y alicatado por ambas caras**U= 0.28 W/ m² K El 90 Espesor total= 15cm**

Tabique simple, de 15 cm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), sobre banda acústica, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan la placa de yeso laminado de 1.5 cm Knauf Aquapanel especial para zonas en constante humedad; aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 45 mm, en el alma. Incluso banda acústica; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.

Acabado interior con A03, se precisa detalle de la construcción debido a su particularidad. Consta de azulejo con bordes en bisel, 20x9 cm, recibido con adhesivo cementoso normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris sobre placas de cartón-yeso y rejuntado con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.

Azulejo _2.5 cm

Mortero de cemento _1.0 cm

Placa yeso laminado 1.5 cm (Knauf Aquapanel especial para zonas en constante humedad)

Aislamiento semirrígido lana minera x 1_4.5 cm

Placa yeso laminado 1.5 cm (Knauf Aquapanel especial para zonas en constante humedad)

Mortero de cemento _1.0 cm

Azulejo _2.5 cm

TB06_Tabique de placa de yeso laminado recogiendo pilares de hormigón.**U= 0.28 W/ m² K El 90 Espesor total= 50cm**

Tabique doble, de 50 cm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), sobre banda acústica, formado por una estructura doble de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo hidrofugado en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa); aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 45 mm, en el alma. Incluso banda acústica; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.

Acabado interior con A05, se precisa detalle de la construcción debido a su particularidad. Consta de tableros Parklex que se instalan sobre rastreles creando una cámara de aire en la parte trasera del tablero de al menos 10 mm de espesor formando así una cámara de aire.

El sistema elegido para la unión entre piezas se trata de una fijación oculta con adhesivo y rastreles a una distancia de 40 cm y un mínimo de apoyo cuando se junten dos paneles de 80mm.

Tablero de madera _1.5 cm
 Rastrel montante _2 cm
 Placa yeso laminado 1.5 cm
 Aislamiento semirrígido lana minera 4.5 cm
 Placa yeso laminado 1.5 cm x 1 _1.5 cm
 Espacio pilar de hormigón de 40x40 cm
 Tabique simple TB03,TB04 Con montantes y disposición como se indica en el detalle

TB07 _Barandilla/Tabique especial

U= 0.28 W/ m² K El 90 Espesor total= 62 cm

Trasdosado especial para barandilla de las gradas , de 62 cm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), sobre banda acústica, formado por una estructura doble de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornilla unas placas en total (una paca tipo hidrófuga en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa); aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 45 mm, en el alma. Incluso banda acústica; de fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.

Acabado interior con A05, se precisa detalle de la construcción debido a su particularidad. Consta de tableros Parklex que se instalan sobre rastreles creando una cámara de aire en la parte trasera del tablero de al menos 10 mm de espesor formando así una cámara de aire.

El sistema elegido para la unión entre piezas se trata de una fijación oculta con adhesivo y rastreles a una distancia de 40 cm y un mínimo de apoyo cuando se junten dos paneles de 80mm.

A ambos lados se colocará entre el espacio del pilar de hormigón y la viga inclinada:

Tablero de madera _1.5 cm
 Rastrel montante _2 cm
 Placa yeso laminado 1.5 cm
 Aislamiento semirrígido lana minera 4.5 cm
 Placa yeso laminado 1.5 cm x 1 _1.5 cm

2.5 Sistema de acabados

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

2.5.1 Revestimientos de pared

A01_ Acabado "Acustiart Totem"

Acabado de "ACUSTIART TOTEM" Material absorbente acústico decorativo compuesto de fibra de melamina acabado White-Vainilla R01 con tejido 5mm de espesor. Comportamiento absorbente puro.
Dimensiones estándar: 1.500 x 2.500 mm.
Tejido Acustiart: Bs1d0 según AITEX N° 14AN2696.
Absorción acústica: APPLUS N° 13/7139-2971

A02_ Pintura Blanco Crudo RGL910

Pintura plástica lisa lavable color blanco crudo RGL910. Estancias sin zócalo.
Rodapié igual que pavimento de la estancia

A03_ Azulejo cerámico blanco 40r-2 (Marazzi)

Acabado de azulejo con bordes en bisel, 15x9 cm, recibido con adhesivo cementoso normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris sobre placas de cartón-yeso y rejuntado con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.

A04_ Pared de hormigón visto

Muro estructural de hormigón armado e=40 cm visto, ejecutado con encofrado de madera mediante tablas verticales a una cara. Tablones de madera de (Binderholz) de abeto rojo aserrada en bruto, machihembrados entre sí con ranura cuadrada para formación de junta en negativo.

A05_ Acabado interior de tableros de Viroc Gris/ Especial para gradas

Acabado con tablero "Viroc Gris" lijado e= 2.5 m biselado a 45 grados en su extremo superior. Anclado mediante sistema de pegado con masilla adhesiva constituido por masilla adhesiva " MS polímero" y cinta adhesiva de doble cara. Este sistema necesitará subestructura de rastreles de madera anclados a la estructura portante a una distancia de 1m. Este sistema no permite superar 1m de altura en sentido vertical ya que sería necesario atornillar el panel a los rastreles. En este caso, la fijación oculta se permite gracias a unas pletinas metálicas que hacen de tope en la parte inferior.

A06 Sistema acústico madera (Spigogroup)

Sistema de ensamblado de parrillas Spigoline a través de una estructura de rastreles previos a la pared y su posterior colocación mediante tirafondos a dichas parrillas. Posibilidad de colocación aislamiento entre soportes y rastreles si el muro así lo requiere. Se trata de un sistema absorbente acústico incorporado en la capa autoportante rígida de contrachapado con perforaciones circulares pintado de negro mate situado en la parte posterior de las laminas.

Sistema acústico R-8_20_90_55

Ancho de la lama 30 mm

Alto de lama 70mm

Espacio entre lamas 55 mm

Reacción al fuego: Aplicación de barniz ignífugo sobre listones

Acabado. Anyous natural cerezo

A07_ Tableros madera verticales (Parklex)

Los tableros Parklex se instalan sobre rastreles creando una cámara de aire en la parte trasera del tablero de al menos 10 mm de espesor formando así una cámara de aire.

El sistema elegido para la unión entre piezas se trata de una fijación oculta con adhesivo y rastreles a una distancia de 60 cm y un mínimo de apoyo cuando se junten dos paneles de 80mm

Disposición vertical

Espesor tablero de madera _1.5 cm

Medidas máximas 1,22x2.4m

2.5.2 Pavimentos

PAVIMENTOS INTERIORES

S01_ Acabado microcemento

Pavimento continuo liso de 3 mm de espesor, realizado sobre superficie absorbente, mediante la aplicación sucesiva de: capa de imprimación tapaporos y puente de adherencia, malla de fibra de vidrio, dos capas de microcemento base en polvo, compuesto de aglomerantes hidráulicos, áridos seleccionados, resinas sintéticas y aditivos específicos, pigmento color gris en la masa de la segunda capa de microcemento base y en las dos capas de microcemento fino y acabado mediante imprimación tapaporos y dos capas de sellador acabado brillo, compuesto por una dispersión polimérica de poliuretano y un catalizador alifático.

S02_Suelo laminado de madera de roble

Pavimento laminado "Roble nueva Inglaterra" con dimensiones de lamas 1380x190mm y 8 mm de espesor. Este suelo incorpora un acabado mate seda, y grietas y nudos que parecen naturales gracias a la textura rústica Genuine™. El aspecto de los tableros de madera se ve realzado por los biseles de los cuatro extremos. Esta especialmente diseñado para espacios con alta actividad. Se trata de un sistema compatible con suelo radiante, cuya instalación se realiza en forma de clic.

Al instalarse el sistema sobre una base mineral el suelo contará con el sistema PergoSmart Underlay que incorpora una barrera de vapor adecuada.

S03_ Acabado interior de tableros de Viroc Gris

Acabado con tablero "Viroc Gris" lijado $e=2.5$ m biselado a 45 grados en su extremo superior. Anclado mediante sistema de pegado con masilla adhesiva constituido por masilla adhesiva "MS polímero" y cinta adhesiva de doble cara. Este sistema necesitará subestructura de rastreles de madera anclados a la estructura portante a una distancia de 1m.

PAVIMENTOS EXTERIORES**SE4_Suelo técnico regulable con "Losa Vulcano/arena" (Dreincó)**

Sistema de suelo técnico elevado para terrazas exteriores con plots de altura regulable fabricados en material plástico resistente a la intemperie. Son el soporte sobre el que descansa la losa "losa Vulcano" del sistema (Breinco) de dimensiones 1000x500 mm y 40 mm de espesor. Dispone de cuatro separadores que determinan las juntas de colocación, en este caso se pretende un sistema de junta abierta en la dirección del tránsito para que el agua pase a la parte inferior de pendiente menor de 5% y esta sea trasladada al sistema correspondiente.

SE5_"Losa Vulcano/arena" (Dreincó) colocada sobre terreno.

Sobre el sustrato existente de tierra natural previamente compactada se elaborará una capa permeable de zahorras de 15-20 cm. Las losas se colocarán sobre una base de 3-5 cm de gravilla de granulometría 2-5mm y se rellenarán las juntas con arena. En nuestro caso, se le añadirá a esa arena en seco un componente de adherencia permeable cuando las losas se vayan a colocar sobre un terreno inclinado. Se colocará una pieza especial "Rasen Mohr" de madera reciclada que crea una junta de 5mm rellena de gravas que permite el crecimiento de la vegetación "losa Vulcano" del sistema (Breinco) de dimensiones 100x500 mm y 4 mm de espesor.

2.5.3 Falsos techos**INTERIORES****FT01_Falso techo placa de yeso laminado pintado RGL930**

Falso techo continuo formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de $e=47$ mm a una distancia de 80 mm entre sí, debidamente suspendidos de las correas mediante horquillas apoyadas en perfiles en L fijados mecánicamente en el perímetro. A esta estructura se le atornilla una placa de cartón-yeso "Pladur N (H1 Para zonas húmedas) de espesor $e=1.5$ mm.

FT02_ Falso techo acústico/térmico de paneles de espuma rígida

Falso techo continuo formado por una estructura de angulares anclados directamente sobre el forjado reticular en sus nervios a una distancia de 80cm entre angulares. "Paneles acústicos/ térmicos Ironlux H07" compuestos por una capa de 4 cm espuma rígida de poliestireno con refuerzo en cara superior y 2 cm de espuma de aluminio en su cara inferior. Total del espesor 7 cm. Fijado mediante cordones adhesivos a la subestructura. Dimensiones máximas de placas 120x200 cm

FT03_ Falso techo de madera de cerezo

Falso techo continuo formado por una subestructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de $e=47$ mm a una distancia entre sí de 800mm debidamente suspendidos de las correas mediante horquillas de $e=47$ mm con varilla roscada apoyados en perfiles en L fijado mecánicamente entre sí. Tablero de madera de cerezo maciza de binderhols $e=15$ mm y formato máximo de 5000x1200, con acabado lijado K80 atornillado a la estructura metálica. Madera tratada con revestimiento ignífugo y acabado natural. Cuando no sea necesario suspender la subestructura se prescindirá de correas y horquillas.

FT05_ Falso techo "spigoline revestimiento de lamas"

Falso techo principal de la cubierta. Sistema de ensamblado de parrillas Spigoline de perfiles T-15 suspendidos desde la estructura portante mediante abrazadera con forma de "U" recogiendo el peso del conjunto de lamas.

Se trata de un falso techo abierto que por sus condiciones, puede cubrir grades superficies de techos con un acabado continuo.

El soporte entre placas se realiza a través de varillas grapándose en su interior.

Este techo ayuda significativamente en la acústica debido a sus materiales y a su geometría. El sistema cuenta con elementos añadidos en la parte longitudinal superior de la lama, manta acústica absorbente Spigoline A-03, que incrementan su función.

Ancho de la lama 30 mm

Alto de lama 70mm

Espacio entre lamas 55 mm

Reacción al fuego: Aplicación de barniz ignífugo sobre listones EI90

Acabado. Anyous natural cerezo

EXTERIOR**FT04_ Falso techo "Spigoline lamas de madera exterior"**

Sistema de ensamblado de parrillas Spigoline de perfiles T-15 suspendidos desde la estructura portante mediante abrazadera con forma de "U" recogiendo el peso del conjunto de lamas.

Se trata de un falso techo abierto que por sus condiciones, puede cubrir grandes superficies de techos con un acabado continuo. El soporte entre placas se realiza a través de varillas grapándose en su interior.

Dimensiones 30x70 mm

Reacción al fuego: Aplicación de barniz ignífugo sobre listones EI90

Acabado. Anyous natural cerezo barnizado especial intemperie.

2.6 Sistema de acondicionamiento e instalaciones

En el siguiente apartado se tratan los diferentes sistemas de instalaciones del edificio, indicando los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes: protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, transporte, fontanería, evacuación de residuos, ventilación, telecomunicación, instalaciones de acondicionamiento y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energías renovables.

2.6.1 Subsistema de Protección contra Incendios

Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de los sistemas de prevención y extinción de incendios para el proyecto de Centro de emprendimiento y vivero de empresas en el Parque Torre Ramona que nos atañe, incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

Objetivos a cumplir

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

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

Esquema de diseño

El esquema de diseño se incluye en los planos adjuntos a esta memoria (I01, I02, I03, I04)

Descripción y características

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

En el edificio existen locales de riesgo especial, como son los cuartos de instalaciones y almacenes. En estos locales se instalará un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso. Este extintor podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. La situación de un extintor fuera del local o zona facilita su utilización en mejores condiciones de

seguridad. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores suficientes para que la longitud del recorrido real hasta alguno de ellos, incluso el situado en el exterior no sea mayor que 15 m en locales de riesgo medio o bajo.

Los extintores se dispondrán de forma tal que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil. El extintor estará señalizado con una placa fotoluminiscente de 210x210 mm., conforme a la norma UNE 23035-4, y se dispondrá además de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento en caso de fallo del suministro del alumbrado normal. El edificio cuenta también con un sistema de alarma en todos sus espacios construidos mediante pulsadores de alarma, colocados en todas las salidas de los espacios y siguiendo siempre el recorrido de evacuación. Se cuenta también con un sistema de detección automática formado por detectores iónicos de humo de forma que se cubran todos los rincones del edificio con un radio de 5m desde cada detector.

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

2.6.2 Subsistema de Pararrayos

Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación del sistema de protección contra la acción del rayo, en caso de ser necesaria, para el proyecto Centro de emprendimiento y vivero de empresas en el Parque Torre Ramona que nos atañe, incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

Objetivos a cumplir

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

Descripción y características

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

2.6.3 Subsistema de Electricidad, voz y datos

Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de electricidad y voz para el proyecto Centro de emprendimiento y vivero de empresas en el Parque Torre Ramona que nos atañe, incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

Objetivos a cumplir

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación eléctrica en general y de sus partes (acometida, cuadro general de distribución, cuadros secundarios y terciarios, etc.), así como de la instalación de toma a tierra, y la de voz y datos.

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

Esquema de diseño

El esquema de diseño se incluye en los planos adjuntos a esta memoria (I18, I19)

Descripción y características del subsistema de electricidad

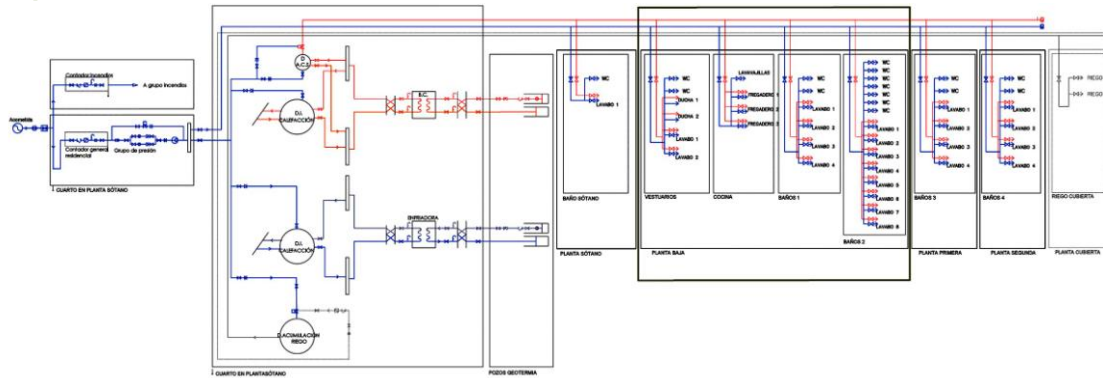
Se ha planteado un sistema de electricidad con contador único dado que el uso es público y en los usos que alberga el edificio no había necesidad de separar la red.

En la instalación encontramos tres cuadros de distribución, uno en la planta sótano que albergará todos los circuitos de dicha planta, otro en la planta baja del que saldrán dos cuadros secundarios pensados para independizar los circuitos de la sala de conferencias del resto de la planta, ya que en esta planta también se encuentran los vestuarios, cocina, etc, por mayor seguridad en el funcionamiento de la instalación se independizan los circuitos. Y, por último, en la planta primera se encuentra un cuadro de distribución con los circuitos que llegan tanto a la planta primera como a la planta segunda, ya que los usos son muy similares.

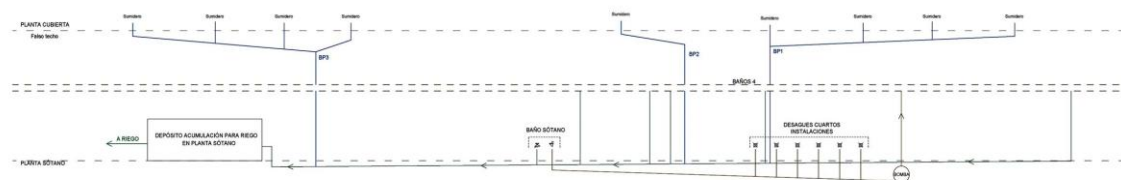
En cuanto a las unidades terminales, se han planteado puntos de luz individuales de los que podrá salir cualquier luminaria, puntos de luz corridos para la instalación de LED en zona pública, y puntos corridos para luminarias estancas en las zonas de máquinas.

2.6.4 Subsistema de Fontanería

ESQUEMA DE PRINCIPIO SANEAMIENTO GENERAL



ESQUEMA DE PRINCIPIO SANEAMIENTO DE LA CUBIERTA



Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación del abastecimiento de agua voz para el proyecto Centro de emprendimiento y vivero de empresas en el Parque Torre Ramona que nos atañe, incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

Objetivos a cumplir

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificaciones 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
- Riego de la cubierta
- 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.

Esquema de diseño

El esquema de diseño se incluye en los planos adjuntos a esta memoria (I05, I06, I18)

Descripción y características

Se precisa de una instalación que sirva a varios aseos públicos, vestidores con duchas, fregaderos y lavavajillas en cocina. Para satisfacer sus necesidades se opta por una instalación centralizada tanto de agua fría como de agua caliente sanitaria, así se optimiza el espacio y se favorecen los coeficientes de simultaneidad estimados por el código técnico, obteniéndose un rendimiento más elevado. Los contadores de agua fría y agua caliente de se situarán en el sótano del edificio.

La instalación de agua caliente sanitaria se basa en una producción mediante una bomba de calor por geotermia, y con un sistema de acumulación que cubre el consumo punta por parte de los espacios que lo requieren. Este sistema es suficiente para calentar el agua a una temperatura considerable de unos 55-75°C. Además, la utilización directa de una bomba de geotermia evita la colocación de paneles solares en cubierta.

El circuito comienza en la derivación que parte de la acometida, situada en el extremo de la parcela, sobre la que se sitúa la llave de registro, en la vía pública en arqueta registrable por la entidad suministradora u otra entidad autorizada por esta. La tubería de alimentación enterrada se divide en dos ramales, uno que se dirige a la instalación de agua para la protección de incendios (con su propio contador general) y otro que se dirige a la instalación de fontanería del edificio y que termina en el contador general del edificio que se encuentra en un armario registrable de situado en el sótano.

Esta agua fría se utiliza tanto para el llenado del circuito secundario de ACS, como el primario. Funciona con líquido refrigerante para el suministro de agua corriente.

Toda la instalación de fontanería y agua caliente sanitaria se efectúa con tuberías de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15875:2004. Se recurre a este material porque es muy flexible y, por tanto, no es necesario colocar codos en muchos de los casos, ahorrando en mano de obra y produciendo una menor pérdida de carga, a lo que también contribuye su escasa rugosidad.

Se dispone de un grupo de presión desde el que parte la instalación de fontanería para abastecer los usos públicos. Durante su recorrido en la planta sótano las tuberías discurren por suelo, en la planta baja por el falso techo y el resto de las plantas por las paredes de los servicios ascendiendo en vertical por los patinillos dispuestos. Por estos patinillos, la instalación sube hasta cubierta para abastecer el sistema de riego.

Especificaciones técnicas riego de la cubierta

En climas secos y cálidos, como es el caso de Zaragoza. La cubierta precisará de un sistema de riego incorporado, incluso las cubiertas extensivas con Sedums.

Es importante señalar el objetivo principal de la cubierta es su naturalización y su independencia, en la medida de lo posible, de la intervención humana. El

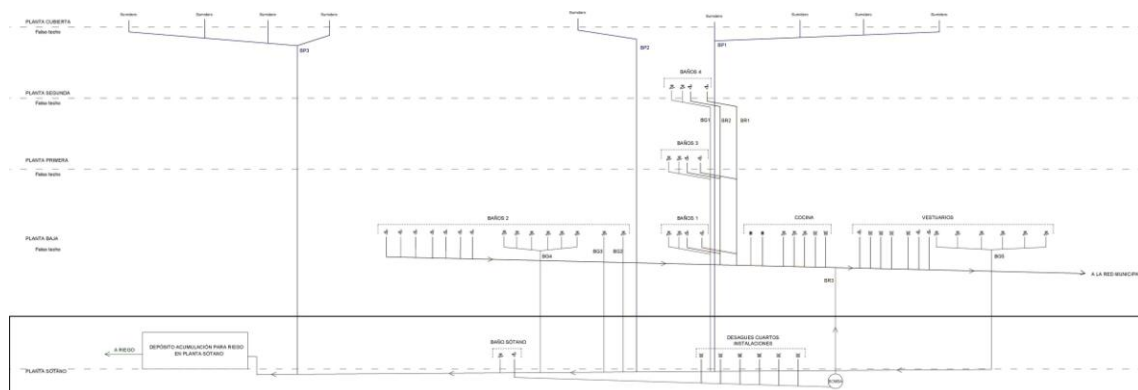
riego se empleará para asegurar una correcta implantación de la vegetación en las etapas iniciales, reduciéndolo paulatinamente a medida que la vegetación se aclimate, hasta su uso puntual, en caso de sequía prolongada.

El sistema “Cubierta verde extensiva con riego por goteo semi/superficial” permite obtener un ajardinamiento sostenible y duradero con una solución de cubierta vegetal económica e ideal para cubiertas verdes con gran diversidad de especies vegetales en regiones con precipitaciones escasas.

El riego por goteo permite suministrar la cantidad de agua necesaria para el correcto crecimiento de la vegetación de la cubierta verde sin un exceso de coste. Además la cubierta estará zonificada por lo que se situarán llaves de paso y regulación a la entrada de cada uno de estos con el fin de aprovechar el riego de la manera más eficiente.

2.6.5 Subsistema de evacuación de residuos

ESQUEMA DE PRINCIPIO SANEAMIENTO



Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de saneamiento para el proyecto Centro de emprendimiento y vivero de empresas en el Parque Torre Ramona que nos atañe, incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

Objetivos a cumplir

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de saneamiento, siendo esta una red separativa de aguas residuales y pluviales.

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

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial el Documento Básico de Salubridad, sección 5. DB-HS 5. Evacuación de Aguas.

Esquema de diseño

El esquema de diseño se incluye en los planos adjuntos a esta memoria (I05, I06, I19)

Descripción y características

Se ha diseñado un sistema separativo de aguas pluviales, grises y residuales. Los colectores del edificio desaguarán por gravedad mediante arquetas y colectores enterrados con cierres hidráulicos. Las aguas pluviales y aguas grises se recogen en un depósito situado en el sótano para regar la cubierta, en cambio, las aguas residuales se vierten a la red municipal.

El sistema separativo permite una mayor adaptabilidad a las posibles modificaciones y un uso extra a esas aguas que mediante un sistema de filtración pueden tener otro uso, como el que se le da en este caso, riego para la cubierta.

La red de evacuación está constituida por los siguientes elementos:

Puntos de captación_ Situados en locales húmedos donde se recogen las aguas residuales y aguas grises, y sumideros en cubierta y zonas exteriores.

Red de pequeña evacuación_ Tuberías de tendido sensiblemente horizontal que recogen las aguas en los locales húmedos y las conducen hasta las redes verticales principales

Red vertical de evacuación_ Conjunto de tuberías verticales que transportan las aguas pluviales, grises y residuales de la cubierta y los cuartos húmedos hasta su lugar correspondiente, en nuestro caso, hasta el depósito de acumulación de riego o hasta red de evacuación horizontal y por tanto, a la salida de la red general.

Red horizontal de evacuación_ Une las diferentes arquetas en su parte inferior y conducen las aguas hasta el punto de vertido. Esta red se proyecta enterrada, al nivel de la planta de cimentación del edificio.

Especificaciones técnicas de la evacuación y recogida de agua de la cubierta.

Se trata de una cubierta vegetal transitable cuyo saneamiento se resuelve de forma que el agua pluvial se pueda recoger para utilizarla posteriormente como agua de riego.

La cubierta se divide en dos partes, Zona inclinada y Zona plana.

El abastecimiento de la zona plana se resuelve con forme a lo establecido en el CTE, 1 sumidero cada 150m². Por tanto, en la cubierta situamos 4 sumideros que recogidos por un colector llegan hasta la bajante pluvial 1 y son trasladados al colector general de pluviales y aguas grises.

La zona inclinada, con un 16% de pendiente se resuelve mediante gravedad. En la dirección de evacuación se sitúan unos canales principales paralelos a pendiente y otros de drenaje inclinados con respecto a la perpendicular de la pendiente que actúan como vías de canalización. Estos últimos siempre

conectarán dos puntos de diferente cota y el agua por tanto, irá en la dirección natural de evacuación.

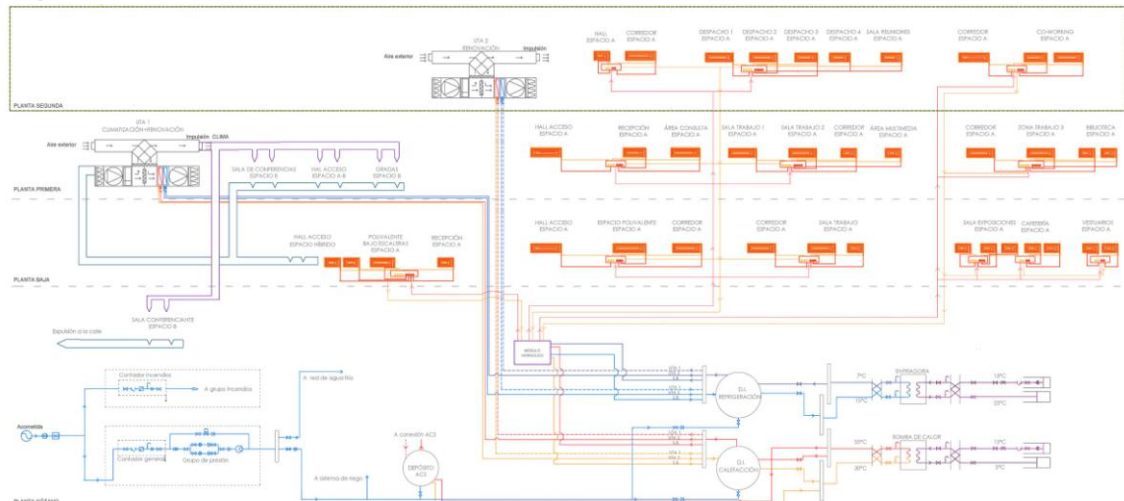
Con respecto a la cubierta con pavimento transitable, se disponen mayor número de barreras antiempuje perpendiculares a la pendiente con intención de minimizar la erosión del terreno. Al estar colocadas estas barreras perpendicularmente, se optará por no colocarlas hasta el final, dejando pasar por los extremos el agua de escorrentía.

El colector número 2 y la bajante 2 (Ver plano I19) corresponden a la resolución de la zona del voladizo encima de la entrada de planta segunda. Con una contrapendiente se presente evacuar el agua de este punto conflictivo y se propone una bajante que desagüe el agua directamente a la cubierta evitando posibles acumulaciones.

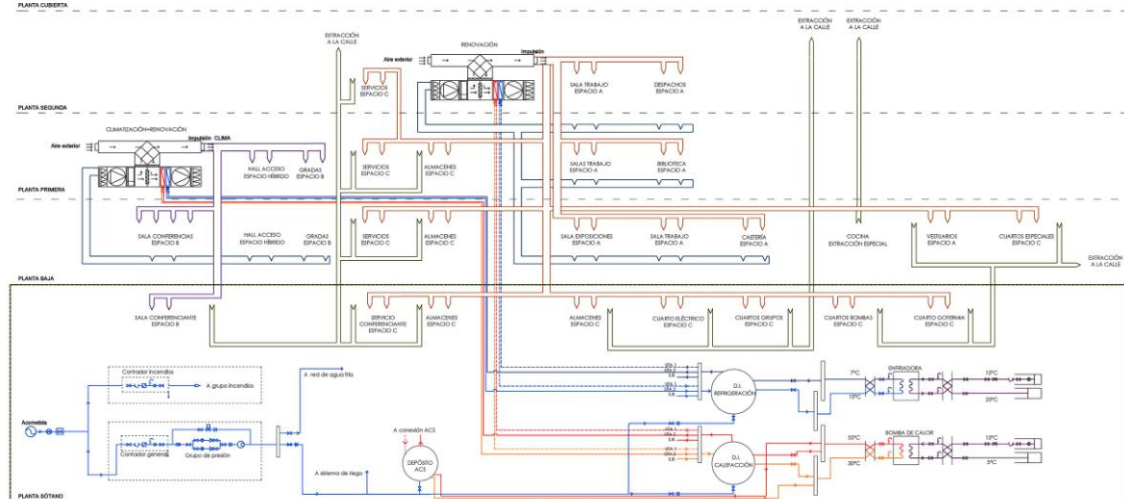
Todas estas aguas recogidas en la cubierta, se trasladan al sótano por medio de bajantes y ahí junto con las aguas grises pasan por unos filtros para ser reutilizadas con aguas para riego.

2.6.6 Subsistema de climatización y ventilación

ESQUEMA DE PRINCIPIO CLIMATIZACIÓN SUELO RADIANTE Y RENOVACIÓN DE AIRE



ESQUEMA DE PRINCIPIO CLIMATIZACIÓN POR AIRE Y RENOVACIÓN DE AIRE

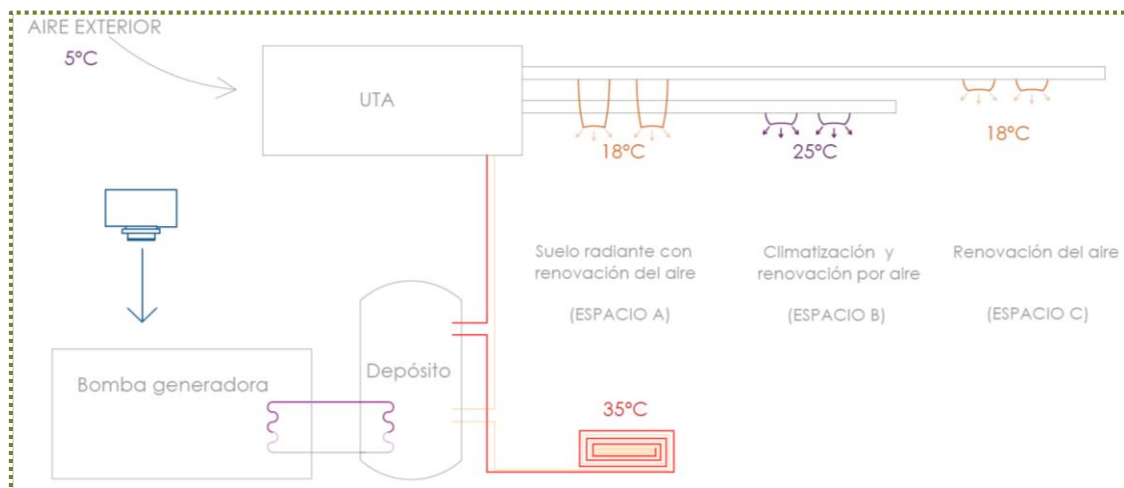


El proyecto por su singularidad constará de tres tipos de espacios diferentes con respecto a la climatización y a la ventilación.

ESPACIO TIPO A: Se trata de los espacios principales del proyecto cuyo sistema de climatización principal es el suelo radiante y la renovación de aire se realiza a través un intercambio de energía entre el aire que entra y el aire que sale de la extracción.

ESPACIO TIPO B: Este tipo de utiliza para usos singulares: La zona de conferencias por su uso puntual y la aglomeración de personas que producen mucha energía en un momento determinado necesita de una climatización directa y específica, por eso la impulsión por el aire es un buen sistema en estos casos. Las gradas al ser unas escaleras formadas por hormigón in-situ el colocar suelo radiante complicaban la instalación y su funcionamiento. Por eso, se opta por una impulsión desde el falso techo.

ESPACIO TIPO C: Estos espacios son generalmente locales de uso no habitual para personas, cuartos húmedos y almacenes. Se requiere de impulsión y extracción de aire para ventilar pero no requieren de climatización.



2.6.6.1 Subsistema de climatización y ventilación Espacio A

Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de calefacción, refrigeración y ventilación para el proyecto Centro de emprendimiento y vivero de empresas en el Parque Torre Ramona que nos atañe, incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación

Objetivos a cumplir

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de calefacción, refrigeración y ventilación del los espacios A.

- a) Producción de agua caliente para suelo radiante
- b) Red de distribución y control de suelo radiante
- c) Ventilación y renovación de aire por UTAS.

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

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE)

Esquema de diseño

El esquema de diseño se incluye en los planos adjuntos a esta memoria. (I09, I10, I11, I12, I13, I14, I15)

Descripción y características

Se ha optado por una instalación de suelo radiante a través de agua, ya que, es un sistema que permite trabajar a baja temperatura y se consigue una mayor eficiencia energética al implementarlos con sistemas de generación de calor eficientes como es el caso de este proyecto, una bomba de calor y un sistema de geotermia. Además, el uso permanente del edificio y la materialidad de los suelos favorecen el correcto funcionamiento del sistema. En el proyecto hay muchos espacios a doble altura y este tipo está elegido para que tanto el calor como el frío se sitúen a nivel del usuario.

El sistema requiere de unos elementos prefabricados que se colocan en el suelo, unas tuberías, que se sitúan sobre estos elementos, con forma de doble serpentín conectadas a unas cajas de colectores de donde parten cada uno de los circuitos. Para favorecer el control de la temperatura en los diferentes espacios se situarán termostatos regulables según la necesidad de los espacios. Estos termostatos, controlarán diferentes bandas de serpentines.

Este sistema adoptado nos permite satisfacer la demanda tanto en verano como en invierno, impulsando agua caliente o agua fría. De esto se encargan cada una de las bombas que tenemos colocadas en el sótano para cumplir la demanda. Funcionan junto a unos depósitos de acumulación para suplir la demanda de ACS y calefacción o refrigeración. La mayor parte del proyecto, se encuentra solucionada su climatización a través de este sistema. En algunos puntos, se opta por un sistema de aire por la singularidad o el funcionamiento de estos mismos.

La normativa nos exige la renovación constante de aire en locales y para ello se coloca la unidad número 2. Esta funciona como sistema de renovación de aire únicamente, aunque también se encuentra conectada a las bombas de calor como sistema secundario y puntual para dar apoyo en momentos muy concretos al sistema principal si fuese necesario. A su vez, por este motivo se encuentran separados los conductos de impulsión de los espacios habitados y los de condiciones específicas como cuartos húmedos, almacenes y calderas en los que no se necesitaría en ningún caso esa climatización.

2.6.6.2 Subsistema de climatización y ventilación Espacio B

Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de calefacción, refrigeración y ventilación para el proyecto Centro de emprendimiento y vivero de empresas en el Parque Torre Ramona que nos atañe, incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

Objetivos a cumplir

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de calefacción, refrigeración y ventilación de los espacios A.

- a) Producción de agua caliente para UTAS
- b) Ventilación y renovación de aire por UTAS.

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos), el diseño de la instalación y los sistemas utilizados. Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE)

Esquema de diseño

El esquema de diseño se incluye en los planos adjuntos a esta memoria. (I09, I10, I11, I12, I13, I14, I15)

Descripción y características

La mayor parte del proyecto, se encuentra solucionada su climatización a través de suelo radiante/refrigerante.

Pero como hemos comentado, algunos puntos singulares del proyecto requieren por su geometría o su funcionamiento una climatización más específica que favorezca el confort. Para ello, se ha diseñado un sistema complementario a través de las UTAS, ya que, podemos conectarlas a las bombas de calor/ frío y funcionaría como sistema de calefacción para cumplir la normativa requerida de ventilación y renovación de aire constante.

UTA1: (Colocada en planta primera y con conexión directa a cubierta). Este sistema complementa el circuito de climatización por suelo radiante en los espacios singulares como serían la zona vinculada a la sala de conferencias por su uso puntual y la zona del graderío por su geometría singular en las escaleras. Estas unidades están conectadas a las bombas generadoras de energía para que así el sistema pueda funcionar como climatización y renovación de aire. Se ha diseñado como sistema complementario y puntual del suelo radiante.

**Nota: esta UTA, denominada UTA1 se destinará únicamente a espacios donde el suelo radiante no llegue o la demanda sea específica y puntual.*

2.6.6.3 Subsistema de climatización y ventilación Espacio C

Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de calefacción, refrigeración y ventilación para el proyecto Centro de emprendimiento y vivero de empresas en el Parque Torre Ramona que nos atañe, incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

Objetivos a cumplir

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación y ventilación del los espacios c.

a) Renovación de aire. Cumplimiento de la norma

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

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE)

Esquema de diseño

El esquema de diseño se incluye en los planos adjuntos a esta memoria. (I09, I10, I11, I12, I13, I14, I15)

Descripción y características

Espacios c: Servicios, salas de instalaciones, pasillos de servicios, cuartos, etc.

La normativa nos exige la renovación constante de aire en locales y para ello se coloca la unidad UTA número 2. Esta funciona como sistema de renovación de aire únicamente, aunque también se encuentra conectada a las bombas de calor como sistema secundario y puntual para dar apoyo en momentos muy concretos al sistema principal si fuese necesario. Ya que esta UTA, se encarga de la renovación de aire de los espacios habitados y se considera la posibilidad de generar un apoyo de calefacción a estos mismos.

Por ese motivo se encuentran separados los conductos de impulsión de los espacios habitados y los de condiciones específicas como cuartos húmedos, almacenes y calderas en los que no se necesitaría en ningún caso esa climatización.

03

CUMPLIMIENTO DEL CTE

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

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

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

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

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

3.1 Db-se seguridad estructural

OBJETO

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

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 de cada uno de los forjados, así como los detalles necesarios para su correcta interpretación y puesta en obra.

ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO

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

Proceso

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

Situaciones de dimensionado

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

Periodo de servicio

- 50 años

Método de comprobación

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

Resistencia y estabilidad

Estado límite último:

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

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

Aptitud de servicio

Estado límite de servicio:

Situación que de ser superada se afecta:

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

Acciones

Se clasifican en:

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

Modelo análisis estructural

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, muros

y losas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos de este. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden. Todo esto se realiza por medio del programa de cálculo CypeCad y Cype 3D.

Verificación de la estabilidad

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

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

Verificación de la resistencia de la estructura

Ed: valor de cálculo del efecto de las acciones

Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones

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

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

Verificación de la aptitud de servicio

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

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

3.1.1 Db se-ae: acciones en la edificación

DATOS E HIPÓTESIS DE PARTIDA

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

Se establece la cota de cimentación en + 189.75 m, y dado que el nivel freático se sitúa a -4.00m de profundidad, la cimentación no corre peligro de verse afectada por la presencia de aguas subterráneas.

PROGRAMA DE NECESIDADES

La edificación se proyecta en un único bloque con cimentación transmitida directamente a la capa portante c según el estudio geotécnico, en nuestro caso, según el estudio geotécnico tomado como referencia. "Estudio geotécnico realizado para la construcción de 80 viviendas tuteladas entre la C/ María de Aragón y C/ Fray Luis Urbano"

BASES DE CÁLCULO

Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE. Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático, CYPE.

DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

El tipo de cimentación proyectada es profunda, situándose el plano de cimentación en la cota +187.75m respecto al nivel del mar. El sistema cuenta con zapatas corridas bajo muros de hormigón y bajo las pantallas de los núcleos, zapatas aisladas bajo los pilares de hormigón hasta alcanzar la cota de firme mediante pozos de cimentación. El sótano se resolverá mediante muros de contención a la cota establecida y sobre zapata corrida centrada. Dichas zapatas se situarán a la misma cota, variando en casos concretos su canto debido a las condiciones y resultados del cálculo.

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

El hormigón armado debe de ser del tipo HA25 con $E_c = 27264$ MPa, debe tener una dosificación mínima de cemento de 380 Kg/m³ (I-CEM 32.5), consistencia plástica, un árido de tamaño máximo 15 mm de naturaleza cuarcita. El acero en barras será B-500SD con $F_{yk} = 500$ MPa.

Acciones consideradas en proyecto

ACCIONES

Acciones permanentes (g): Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante.

- Peso Propio (PP)
 - Peso propio estructura forjado reticular 37 cm de canto con nervios cada 80 cm : 5.20 KN/m²
 - Peso propio estructura forjado reticular 45 cm de canto con nervios cada 80 cm : 7.00 KN/m²
 - Peso propio lama acero corten colgada de cubierta : 3.00 KN

Acciones variables (q): aquellas que tienen un valor no constante en el tiempo y/o espacio.

- Sobrecarga de uso (SU)

Al considerarse espacio de pública concurrencia, con movimiento constante de muebles y actividades varias. Se considerará la máxima para cada una de las plantas

- Sobrecarga de uso Cubierta, Planta segunda, Planta primera y Planta Baja : 5.00 KN/m²
- Sobrecarga de uso sótano, transmitido directamente a cimentación: 3.00 KN/m² , excepto en zonas de pública concurrencia como es el salón de actos que se considerará 5.00 KN/m²
- Cargas muertas (CM)
 - Sobrecarga de uso Cubierta 6.00 KN/m². La cubierta consta con elementos de diferenciados, tipos de cubiertas y materiales. Se considerará la máxima para toda la cubierta.
 - Sobrecarga de uso en planta segunda, planta primera y planta baja : 2.00 KN/m²
 -
- Cargas puntuales (CP)
 - Peso propio lama acero corten colgada de cubierta: 3.00 KN cada 1.25m.
 - Peso del anclaje del muro cortina a cada uno de los extremos del forjado: 0.50 KN cada 1.25 m.
 - Sobrecarga por máquinas de climatización en forjado: 0.50 KN/m²
- Sobrecarga de nieve en cubierta (CN)
 - Sobrecarga de Nieve: 0.50 KN/m². Según Área climática y altitud menos o inferior a 1000m

- Acciones climáticas

- Viento (V_i) : Para zona eólica B y grado de aspereza IV en zona urbana.
 $q_b = 0.450 \text{ kN/m}^2$

Viento X

Esbeltez = 0.58

c_p (presión) = 0.73

c_p (succión) = -0.40

Viento Y

Esbeltez = 0.25

c_p (presión) = 0.70

c_p (succión) = -0.30

- Nieve (N_i): Para Zaragoza (altitud 220 m): $0,5 \text{ KN/m}^2$

- Acciones térmicas

Se considerarán juntas de dilatación a una distancia menor de 40m.
 Respectivamente a 35m del extremo oriental del edificio.

Se resolverán tanto en planta sótano como en las diferentes alturas.

Acciones accidentales (a). No se consideran.

3.1.2 Db se-c: cimentaciones

OBJETO

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

ÁMBITO DE APLICACIÓN

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

BASES DE CÁLCULO

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

ESTUDIO GEOTÉCNICO

El estudio geotécnico es el compendio de información cuantificada en cuanto a las características del terreno en relación con el tipo de edificio previsto y el entorno donde se ubica, que es necesaria para proceder al análisis y dimensionado de los cimientos de éste u otras obras.

Las características del terreno de apoyo se determinarán mediante una serie de actividades que en su conjunto se denomina reconocimiento del terreno y cuyos resultados quedarán reflejados en el estudio geotécnico.

El reconocimiento del terreno, que se fijará en el estudio geotécnico en cuanto a su intensidad y alcance, dependerá de la información previa del plan de actuación prevista. Salvo justificación el reconocimiento no podrá ser inferior al establecido en la normativa.

Para la realización del estudio deben recabarse todos los datos en relación con las peculiaridades y problemas del emplazamiento, inestabilidad, deslizamientos, uso conflictivo previo tales como hornos, huertas o vertederos, obstáculos enterrados, configuración constructiva y de cimentación de las construcciones limítrofes, la información disponible sobre el agua freática y pluviometría, antecedentes planimétricos del desarrollo urbano y, en su caso, sismicidad del municipio, de acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE vigente.

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

Al tratarse de un caso teórico, no se dispone de un estudio geotécnico realizado en la parcela, ni de los medios necesarios para conocer con precisión las características del terreno.

Partimos, por tanto, del estudio geotécnico realizado para la construcción de 80 viviendas tuteladas entre la C/ María de Aragón y C/ Fray Luis Urbano, en un radio de unos 30m de distancia con respecto a nuestra parcela. En la siguiente imagen se pueden ver las tensiones admisibles de cada una de las capas así como la presencia de nivel freático.

En ningún momento la cimentación alcanzará la cota establecida del nivel freático. Al tener solamente una parte del edificio sótano, se recurre a pozos de cimentación hasta alcanzar la misma capa portante de gravas.

Se parte del siguiente esquema de terreno:

- **De 199m hasta 196m. Nivel 1. Suelo vegetal**
- **De -196m hasta 193.5m. Nivel 2. Arcillas limosas.**
- **De 193.5 hasta 190 m. Nivel 3. Gravas arenosas**
- **De 190m en adelante. Nivel 4. Gravas.**
- **Nivel freático encontrado a cota 187.00**

TIPO DE CIMENTACIÓN

En primer lugar, se realiza la limpieza del terreno para determinar los niveles del conjunto. De esta manera, dadas las características del terreno y en base al sistema estructural del edificio, se proyecta una cimentación mediante zapata corrida en los muros, y zapata centrada aislada en los pilares.

Características de los materiales: El hormigón debe tener una dosificación mínima de cemento de 380 Kg/m³ y un cono de 18 a 20 cm. con un árido máximo de 15 mm si es de cantera y 20 mm si es de gravera. El acero para todas las mallas necesarias será B-500 S.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

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

3.1.3 DB SE-A: estructuras de acero

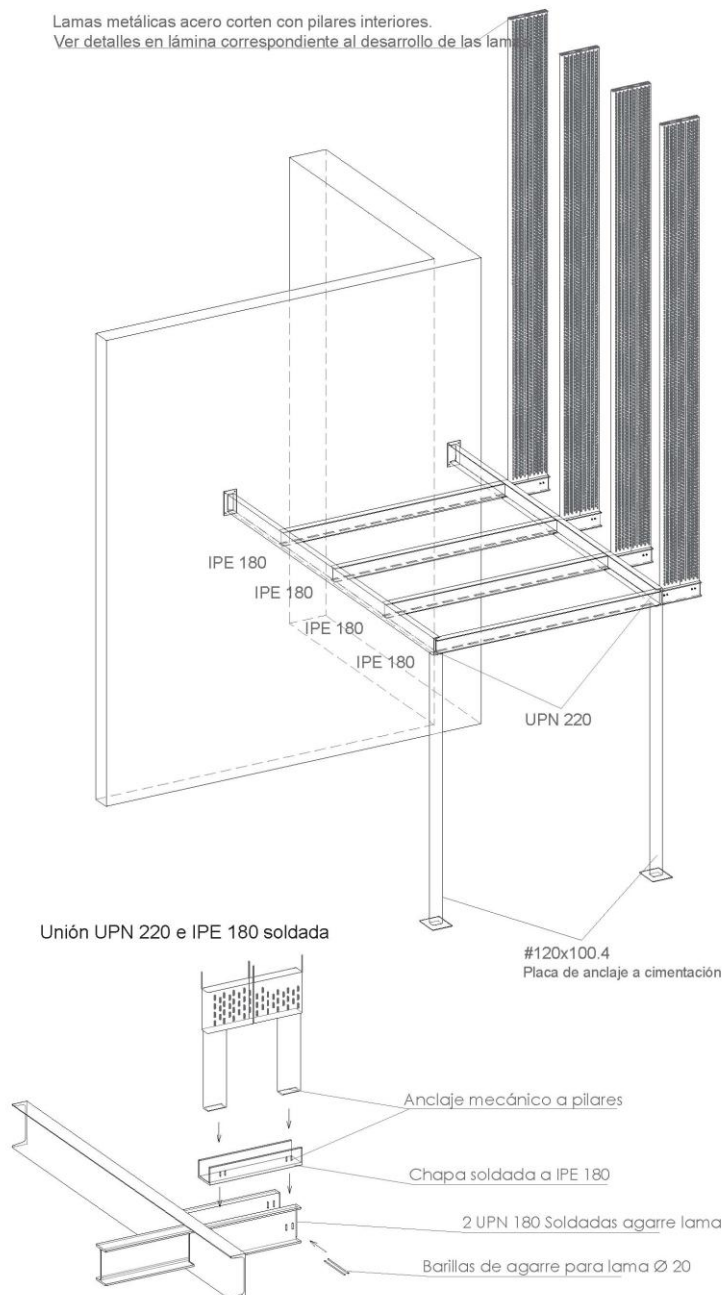
ESTRUCTURA

El proyecto solamente cuenta con estructura metálica en puntos concretos que no suponen elementos portantes estructurales para la sustentación del edificio.

CORTAVIENTOS

Descripción zona cortavientos estructura metálica.
Perfiles: IPE 180, UPN 220 y pilares P24, P25.

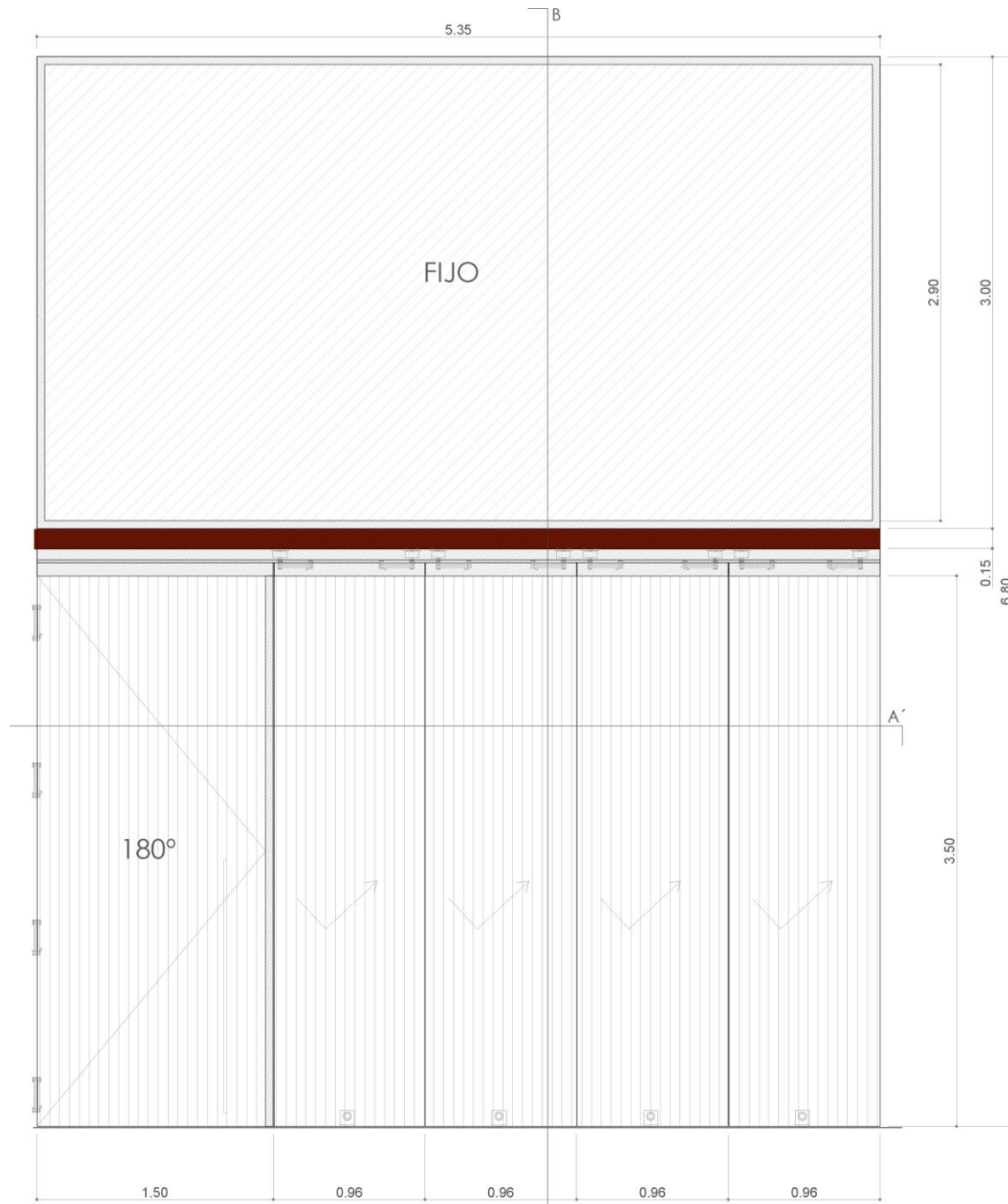
Lamas metálicas acero corten con pilares interiores.
Ver detalles en lámina correspondiente al desarrollo de las lamas.



Se requiere de un sistema de subestructura para colocar el doble acristalamiento, la cubierta y la sujeción de las lamas.

VIGAS METÁLICAS COMO SOPORTE PARA LA CARPINTERÍA

Se requiere de una viga metálica tubular como soporte para la carpintería principal que compartimenta la sala de conferencias.



LAMAS METÁLICAS ACERO CORTÉN

Se trata de unas lamas autoportantes con su propia subestructura. Unas lamas de gran dimensión ancladas en su parte inferior a la cimentación y por su parte superior al extremo de voladizo de la cubierta. El peso de la lama se recoge en la parte de la cubierta mientras que la cimentación y el soporte transversal actúan como rigidizadores frente a los movimientos ocasionales.

El material del que están compuestas es acero corten perforado, ya que, se pretende continuar con la materialidad del edificio y la disposición vertical.. Con estas lamas se pretende conseguir una fachada de vidrio protegida frente a la acción solar, que se vaya descubriendo conforme el usuario se acerca al edificio.

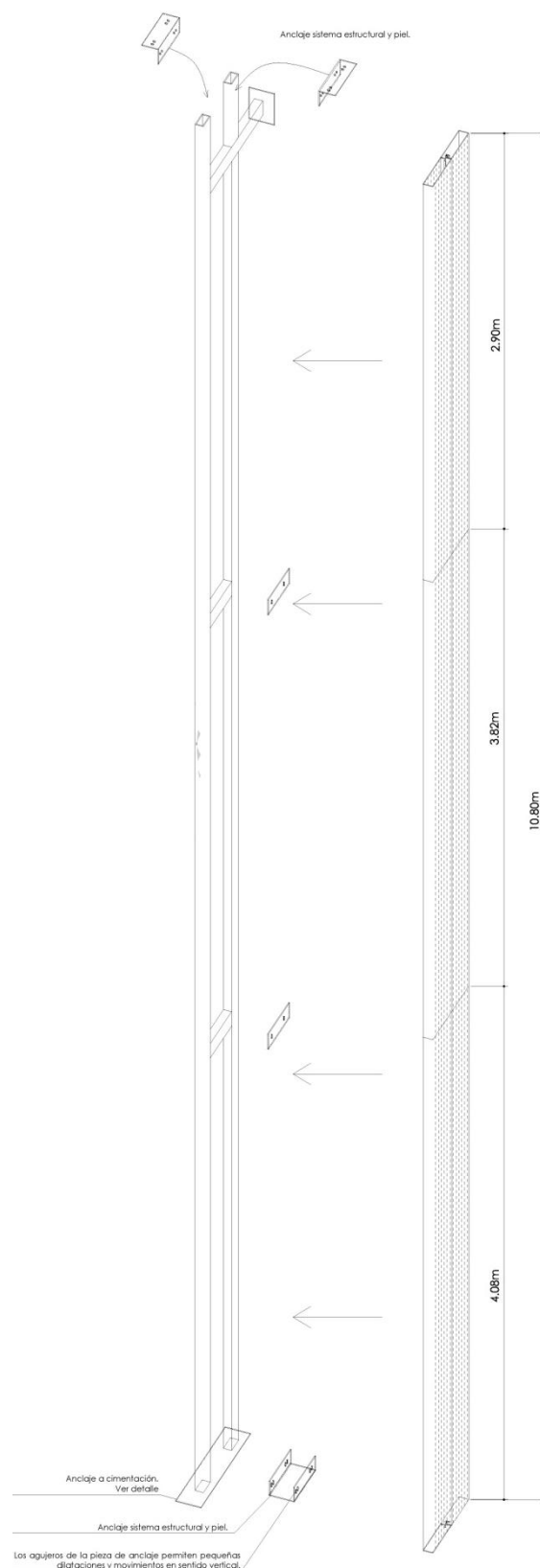
Dentro del sistema estructural:

La lama por si misma no tendría la resistencia suficiente para soportar los esfuerzos por pandeo debidos a la altura. Para ello, basándonos en el sistema R-400 lama ½ diseñado y patentado por la empresa Gimenez Ganga, se colocarán unos perfiles metálicos dentro de esta con el fin de arriostrarla y formar una lama conjunta de 60x6 cm en total. Estos perfiles se anclan a las partes estructurales del soporte..

Los perfiles son dos tubos conformados de acero corten #100x50.6 y de forma transversal estarían soldados otros perfiles de las mismas características

Sistema de revestimiento metálico de la lama:

La piel de la lama está formada por una chapa de acero corten de 4mm de espesor perforada. La intención de esta perforación corresponde a la visual que se quiere ofrecer. Además se aligera el peso y funcional mejor a la propia resistencia del viento.

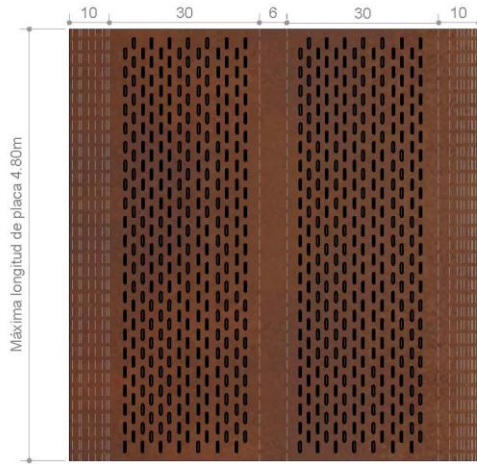


①



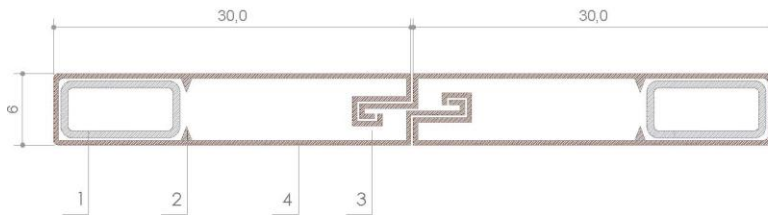
Placa acero cortén 4 mm

②



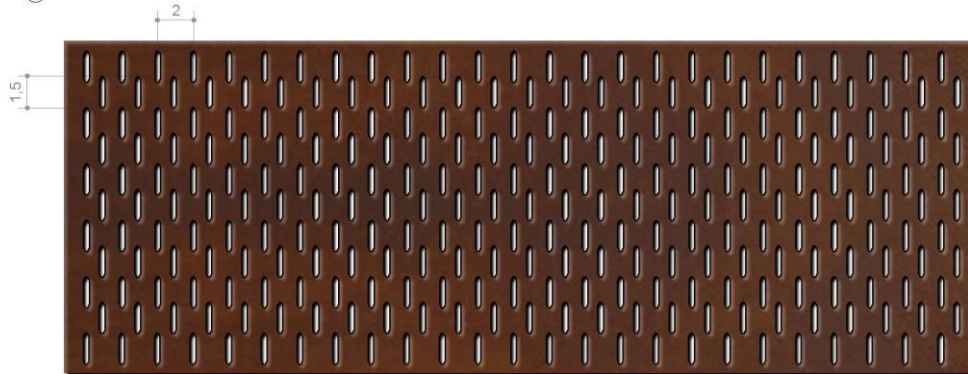
Perforaciones estratégicas

③



Plegado y conformado lama acero cortén 4 mm

④



Placa de acero corten de 4mm de espesor plegada y soldada en fábrica con cordón especial según material. Soluciones Arquitectónicas de panel prefabricado con estampaciones IMPARQUITEC. Tipo de perforado de la placa: ALTERNÉ, cuenta con un 40.3 % de su superficie perforada. Esta perforación presenta una dirección clara en sentido vertical y su perforación permite ocultar los travesaños y la subestructura interior.

PROGRAMA DE CÁLCULO

El cálculo del conjunto del sistema estructural se ha efectuado con auxilio del programa Cypecad, versión 2017, calculando la estructura metálica de las torres con la herramienta de estructuras integradas de Cype 3D que permite integrar estructuras de hormigón y de acero. El programa está distribuido por la empresa Cype Ingenieros, con razón social en la Avda. Eusebio Sempere, 5, de Alicante.

El objetivo de la citada aplicación es el cálculo y dimensionado de estructuras metálicas y de hormigón, considerando acciones tanto verticales como horizontales.

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando las barras de los elementos que definen la estructura: vigas.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano en cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto.

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

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

ESTADO DE CARGAS CONSIDERADO

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

- Norma Española EHE
- Documento Básico SE (CTE)

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

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

ACERO EN PERFILES	CARACTERÍSTICAS			
Elemento	tipo	G(MPa)	Fy(MPa)	E (N/mm2)
Acero laminado	S 235	81000	235	210000
Acero conformado	S 275	81000	275	210000

Se protegerán todos los elementos metálicos con pintura ignífuga M1 según UNE EN 13501-2002 y CTE. Todas las soldaduras a tope se realizarán previo biselado por procedimientos mecánicos de las chapas o perfiles a unir. Se prohíbe todo enfriamiento anormal o excesivamente rápido de las soldaduras siendo preceptivo tomar las precauciones precisas para evitarlo. En piezas compuestas se comprobará una soldadura por pieza. No se permitirán variaciones de longitud ni separaciones que queden fuera de los ámbitos definidos en el proyecto ni defectos aparentes.

3.1.4 EHE: instrucción de hormigón estructural

PROGRAMA DE CÁLCULO

El cálculo del conjunto del sistema estructural se ha efectuado con auxilio del programa Cypecad, versión 2017, calculando la estructura metálica de las torres con la herramienta de estructuras integradas de Cype 3D que permite integrar estructuras de hormigón y de acero. El programa está distribuido por la empresa Cype Ingenieros, con razón social en la Avda. Eusebio Sempere, 5, de Alicante.

El objetivo de la citada aplicación es el cálculo y dimensionado de estructuras metálicas y de hormigón, considerando acciones tanto verticales como horizontales.

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando las barras de los elementos que definen la estructura: vigas.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano en cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos de este. Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto.

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

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

MEMORIA DE CÁLCULO

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

Deformaciones:

- Lim flecha total: $L/250$
- Lim flecha activa: $L/500$
- Máx. recomendada: 10 mm

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

Cuantías geométricas

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

ESTADO DE CARGAS CONSIDERADO

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

- Norma Española EHE
- Documento Básico SE (CTE)

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

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES_ EHE-08

LONGITUDES DE ANCLAJE				
Hormigón	Acero	Diámetro Ø	Posición I	Posición II
HA - 25	B-500-S	8	25 cm	30 cm
		10	30 cm	40 cm
		12	30 cm	45 cm
		16	45 cm	60 cm
		20	65 cm	85 cm
		25	95 cm	135 cm
Longitud de solape según artículo 69.5.2 (EHE 08)				

RECUBRIMIENTOS NOMINALES				
EXPOSICION/AMBIENTE	I	IIa	IIb	IIIa
RECUBRIMIENTOS NOMINALES(mm.)	30	35	40	45

Recubrimientos nominales para estructuras sin protección especial contra incendios.

HORMIGÓN		NIVEL DE CONTROL	γ_c	
			PERSISTENTE	ACCIDENTAL
Estructura vista	HA-25/B/20/IIb	Estadístico	1.5	1.3
Soportes	HA-25/B/20/IIa	Estadístico	1.5	1.3
Cimentaciones y muros	HA-30/B/20/IIa	Estadístico	1.5	1.3
Vigas y forjados	HA-25/B/20/IV	Estadístico	1.5	1.3

ACERO EN ARMADURAS		γ_c	
		PERSISTENTE	ACCIDENTAL
BARRAS Y ROLLOS DE ACERO CORRUGADO SOLDABLE(*)	B-500S	1.15	1.0
ALAMBRES	B-500T	1.15	1.0

RECUBRIMIENTO NOMINAL		COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA ACCIONES	
		TIPO DE ACCIÓN	γ_f
Estructura vista	35 mm	Permanente	1,35
Soportes	35 mm	Pretensado	1,00
Cimentaciones y muros	50 mm	Permanente de valor no constante	1,50
Vigas y forjados	35 mm	Variable	1,50
Nota: En las piezas hormigonadas contra el terreno el recubrimiento mínimo será de 70 mm, salvo que se haya preparado el terreno y dispuesto un hormigón de limpieza, en cuyo caso será de aplicación la tabla.		Accidental	-

CONTROL DE LA EJECUCIÓN	Normal
-------------------------	--------

DISPOSICIÓN DE SEPARADORES		
ELEMENTO		DISTANCIA MAXIMA
Elementos superficiales horizontales	Emparrillado inferior	50 \varnothing < 100 cm
	Emparrillado superior	50 \varnothing < 50 cm
Muros	Cada emparrillado	50 \varnothing < 50 cm
	Separación entre emparrillados	100 cm
Vigas (1)		100 cm
Soportes (1)		100 \varnothing < 200 cm
(1) Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores "por vano", en el caso de vigas, y por tramo, en el caso de los soportes, acoplados a los cercos o estribos		

3.2 Db-si seguridad en caso de incendio

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

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

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

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

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

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

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

SI 1: Propagación interior

3.2.1 Compartimentación en sectores de incendio

La compartimentación en sectores de incendio se realizará acorde a lo establecido en la **tabla 1.1**. El uso principal es el de **Pública concurrencia** y, por lo tanto, **la superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m²**.

"A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, 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**."

"Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentadas conforme a lo requerido en el punto 3 con respecto a la tabla 1.2."

"Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30, o bien de vestíbulo de independencia con una puerta EI₂ 30-C5"

El edificio que nos ocupa cuenta con un único sector de incendios cuya superficie total no excede de 2.500m². Se divide en planta sótano donde principalmente se encuentran zonas de instalaciones, planta baja, planta primera, planta segunda y cubierta vegetal. **Sin exceder en ningún caso los 15 m de altura del edificio.**

SECTOR DE RIESGO ÚNICO S1

Se han contabilizado las superficies construidas por planta excluyendo los locales citados anteriormente y que recoge el DB-SI como locales sin contabilizar dentro del sector de incendios.

Planta Sótano 144,00 m²

Planta Baja 1042,00 m²

Planta Primera 620,00 m²

Planta Segunda 463,00 m²

TOTAL 2269 m² <2500 m²

El sector se encuentra comunicado verticalmente mediante escaleras y ascensores. Las escaleras protegidas que sirven de salida de planta a cada uno de los niveles a su vez están comunicadas con un vestíbulo de independencia, cuyos elementos separativos deben cumplir cumplan la *resistencia al fuego* establecida en la tabla 1.2.

El DB SI define en el Anejo A el *vestíbulo de independencia* como:

“Recinto de uso exclusivo para circulación situado entre dos o más recintos o zonas con el fin de aportar una mayor garantía de compartimentación contra incendios y que únicamente puede comunicar con los recintos o zonas a independizar, con aseos de planta y con ascensores.”

El vestíbulo de independencia, que en nuestro caso se situará a la salida de los ascensores en planta +0.00, deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- ✓ Sus paredes serán EI 120. Sus puertas de paso entre los recintos o zonas a independizar tendrán la cuarta parte de la resistencia al fuego exigible al elemento compartimentado que separa dichos recintos y al menos EI₂ 30-C5.
- ✓ La distancia mínima entre los contornos de las superficies barridas por las puertas del vestíbulo debe ser al menos 0,5 m.
- ✓ Los *vestíbulos de independencia* situados en un *itinerario accesible* deben poder contener un círculo de diámetro 1,20 m libre de obstáculos y del barrido de las puertas. Los mecanismos de apertura de las puertas de los vestíbulos estarán a una distancia de 0,30 m, como mínimo, del encuentro en rincón más próximo de la pared que contiene la puerta.

1. Locales y zonas de riesgo especial

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

Los locales de riesgo especial que, simultáneamente, aparecen en la tabla 2.1 y se tienen en cuenta en este proyecto son:

Planta sótano

- ✓ Un camerino de 20 m²: Riesgo bajo ya que cumple <100 m²
- ✓ Salas de máquinas de instalaciones de refrigeración: Riesgo Medio en todo caso.
- ✓ Salas de máquinas de instalaciones de climatización: Riesgo bajo en todo caso.
- ✓ Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución: Riesgo bajo en todo caso.
- ✓ Cuarto para el grupo electrógeno: Riesgo bajo
- ✓ Almacenes, si 100 m³ < superficie < 200 m³: Riesgo bajo

Planta Baja

- ✓ Un vestuario de 25 m²: Riesgo bajo ya que cumple <100 m²

- ✓ Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución: Riesgo bajo en todo caso.
- ✓ Almacenes, si $100 \text{ m}^3 < \text{superficie} < 200 \text{ m}^3$: Riesgo bajo
- ✓ Cocina contando con una potencia entre 20-30Kw: Riesgo bajo. Al tratarse de una cocina integrada en un uso diferentes como es el caso.
- ✓ Almacén de residuos de 5 m^2 : Riesgo bajo ya que cumple $<15 \text{ m}^2$

Planta Primera

- ✓ Depósito, si $100 \text{ m}^3 < \text{superficie} < 200 \text{ m}^3$: Riesgo bajo
- ✓ UTA, si $100 \text{ m}^3 < \text{superficie} < 200 \text{ m}^3$: Riesgo bajo

Planta Segunda

- ✓ UTA, si $100 \text{ m}^3 < \text{superficie} < 200 \text{ m}^3$: Riesgo bajo

Por otro lado, los cuartos de grupos de presión para agua sanitaria y para instalaciones de protección contra incendios no tienen la consideración de locales de riesgo especial conforme al CTE DB SI. En los ascensores con la maquinaria incorporada en el hueco del ascensor no se considerará dicho hueco como local para maquinaria del ascensor.

Los locales de riesgo especial antes citados deberán cumplir las condiciones prescritas por el DB SI en la tabla 2.2:

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

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽²⁾⁽⁴⁾	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	El2 45-C5	2 x El2 30 -C5	2 x El2 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾	$\leq 25 \text{ m}^{(6)}$	$\leq 25 \text{ m}^{(6)}$	$\leq 25 \text{ m}^{(6)}$

2. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través y elementos de compartimentación de incendios

- ✓ La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.
- ✓ La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales

- como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².
- ✓ Estandueidad y clase de reacción al fuego en patinillos: Se pueden considerar como suficientemente estancos (*y por tanto a cuyas bajantes no les sería exigible la clasificación de reacción al fuego*) los patinillos que estén delimitados por un cerramiento que al menos tenga la resistencia al fuego exigida a los elementos que atraviesa (ya sean sectores, elementos de separación entre espacios, etc.) incluso en los puntos en los que dicho cerramiento es atravesado por instalaciones cuya sección de paso exceda de 50 cm².

3. Reacción al fuego de los 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 del DB SI 1.

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos		
Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

3.2.2 SI 2: Propagación exterior

1. Medianerías.

El objeto de estudio se encuentra aislado en una zona sin obstáculos por lo que no procede el cumplimiento de este punto.

2. Fachadas

“ La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de la fachada o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, **será B-S3-D2**, hasta una altura de 3.5 como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público.

3. 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**.

3.2.3 SI 3: Evacuación de ocupantes

1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

Los *establecimientos* de uso Pública Concurrencia de cualquier superficie mayor a 1500 m², como es nuestro caso, deben cumplir las siguientes condiciones:

- a) Sus salidas de uso habitual estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el *establecimiento* en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como *salida de emergencia* de otras zonas del edificio.

En nuestro caso, las salidas habituales, que son las mismas que las salidas de emergencia, se encuentran en planta baja y planta primera comunicando directamente con espacio exterior seguro. La planta de sótano, planta primera y planta segunda poseen una escalera protegida que da acceso a un vestíbulo de independencia y este a la calle. Este espacio se encuentra independizado del resto del sector por puertas cortafuegos, así como por la resistencia de los elementos estructurales y constructivos del recinto.

- b) Sus *salidas de emergencia* podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un *vestíbulo de independencia*, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

2. Cálculo de la ocupación

El cálculo de la ocupación se lleva a cabo con los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 del DB SI 3 en función de la *superficie útil* de cada zona.

SECTOR DE INCENDIOS					
Referencia	Ubicación	Uso	Superficie	Ocupación	Resistencia materiales Tabla 1.2 (paredes, puertas y techos)
S1	Zona Bajo rasante	Pública concurrencia	144	27	EI 120
	Planta h<15m	Pública concurrencia	2125	740	EI90

Con estos datos calcularemos por tanto la ocupación del edificio por plantas.

OCUPACIÓN EDIFICIO COMPLETO				
Espacio	Uso	Superficie [m ²] útil	Densidad [m ² / persona]	Ocupación
Sótano	Camerino	19,6	2	9,8
	Almacén 1	17	40	0,4
	Almacén 2	18	40	0,5
	Almacén 3	22,9	40	0,6
	Distribuidor	30	2	15,0
TOTAL SÓTANO				26,2
P. Baja	Almacén 4	24	40	0,6
	Aseo 1	17	3	5,7
	Aseo 2	18	3	6,0
	Sala de conferencias	221	1 persona/ asiento	110,0
	Recepción	8	1 persona/ asiento	1,0
	Hall	99	2	49,5
	Almacén 5	16,6	40	0,4
	Aseos 3	16,6	3	5,5
	Zona exposición	60	2	30,0
	Área de trabajo	120	5	24,0
	Cafetería	130	1,5	86,7
	Espacio polivalente	52,36	2	26,2
	Barra cafetería	15	1 persona/ puesto	2,0
	Almacén cocina	25	40	0,6
	Vestuarios	25	3	8,3
	Escaleras	53	1 persona/ asiento	24,0
	Distribuidor cocina	8,5	2	4,3
	Distribuidor público	51,5	2	25,8
TOTAL P. BAJA				410,5
P. Primera	Zona biblioteca	137	2	68,5
	Hall biblioteca	48	2	24,0
	Sala de trabajo 1	78	2	39,0
	Distribuidor	50	2	25,0
	Escaleras	45	1 persona/ asiento	20,0
	Recepción	8	1 persona/ puesto	1,0
	Aseos 4	16,6	3	5,5
	Sala de trabajo 2	171	2	85,5

TOTAL P. PRIMERA				268,5
P. Primera	Zona de oficinas	115	10	11,5
	Zona coworking	171	10	17,1
	Distribuidor	50	2	25,0
	Aseos 4	16,6	3	5,5
TOTAL P. SEGUNDA				59,1

OCUPACIÓN TOTAL	764,4
-----------------	-------

Nota: Zonas de ocupación nula serán todas aquellas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento como. Salas de máquinas, locales para limpieza, etc.

Ocupación en cubierta

En la cubierta no se prevé ningún uso concreto, por lo tanto la ocupación de esta será nula.

3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

En la tabla 3.1 de este apartado del DB SI 3 se indica el número de *salidas* que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los *recorridos de evacuación* hasta ellas. En nuestro caso nos encontramos en "Plantas o recintos que disponen de más de una salida por planta o salida de recinto respectivamente"

Planta sótano (-3.5 m).

Ocupación 27 personas

En esta planta contamos con la posibilidad de que la gente que se encuentra en la sala de conferencias tenga que evacuar el local a través de la escalera colocada en el sótano.

Plantas o recintos que disponen de más de una salida por planta o recinto.

- ✓ La longitud de los *recorridos de evacuación* hasta alguna *salida de planta* no excede de 50 m.
- ✓ 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 25 m.
- ✓ Si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una *altura de evacuación* mayor que 2 m, al menos dos *salidas de planta* conducen a dos escaleras diferentes.

Planta Baja (+0.00)

Ocupación 411 personas

Plantas o recintos que disponen de más de una salida por planta o recinto.

- ✓ La longitud de los *recorridos de evacuación* hasta alguna *salida de planta* no excede de 50 m.

- ✓ 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 25 m.
- ✓ Si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una *altura de evacuación* mayor que 2 m, al menos dos *salidas de planta* conducen a dos escaleras diferentes.

Planta Primera (+4.00 m)

Ocupación 269 personas

Plantas o recintos que disponen de más de una salida por planta o recinto.

- ✓ La longitud de los *recorridos de evacuación* hasta alguna *salida de planta* no excede de 50 m.
- ✓ 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 25 m.

Planta Segunda (+8.00 m)

Ocupación 60 personas

Plantas o recintos con una única salida de planta.

- ✓ La ocupación no excede de 100 personas en la planta
- ✓ La longitud de los recorridos de evacuación hasta una *salida de planta* no excede de 25m.
- ✓ La *altura de evacuación* descendente de la planta considerada no excede de 28 m.

Planta de cubierta (+12.00 m)

En esta planta no se considera ocupación alguna, pero al ser una cubierta con posibilidad de ser transitable se debe garantizar la evacuación de sus ocupantes en caso de incendio.

- ✓ **Con una única salida de planta, la calle.**

En el Anejo SI-A se define *salida de edificio* como “puerta o hueco de salida a un espacio exterior seguro”. En nuestro caso, vamos a analizar si, tanto la plaza a cota 0.00 m como el parque a cota +4.00 en conexión con la calle, que son los puntos a los que comunica las salidas de los bloques de espacios y la planta zócalo respectivamente, tiene las características de *espacio seguro* exigidas por este DB.

CÁLCULO ESPACIO EXTERIOR SEGURO

En el Anejo SI-A se define como **espacio exterior seguro** a aquel en el que se puede dar por finalizada la evacuación de los ocupantes del edificio, debido a que cumple las siguientes condiciones:

- ✓ Permite la dispersión de los ocupantes que abandonan el edificio, en condiciones de seguridad.
- ✓ Se puede considerar que dicha condición se cumple cuando el espacio exterior tiene, delante de cada *salida de edificio* que comunique con él, una superficie de al menos 0,5P m² dentro de la zona

delimitada con un radio $0,1P$ m de distancia desde la salida de edificio, siendo P el número de ocupantes cuya evacuación esté prevista por dicha salida. Cuando P no exceda de 50 personas no es necesario comprobar dicha condición.

Espacio exterior seguro P. Baja

A ambos lados del edificio poseemos espacios exteriores. Comprobación de la norma:

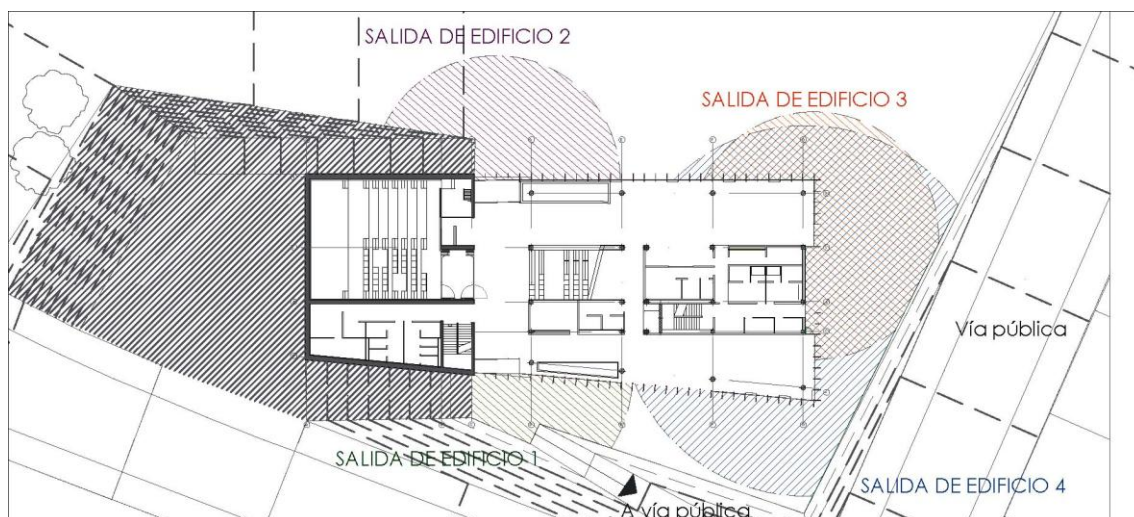
Ocupación total P. Baja 411 personas.

Contamos con 4 salidas de planta: Cada una de las salidas recibirá 103 personas.

Delante de cada salida de edificio que comunique con él, una superficie de al menos $0,5P$ m² dentro de la zona delimitada con un radio $0,1P$ m de distancia desde la salida de edificio, siendo P el número de ocupantes cuya evacuación esté prevista por dicha salida.

SUPERFICIE $103 \cdot 0,5 = 52$ m²

RADIO DELIMITADOR 10.3 m



Comprobamos que todos los espacios cumplen. Todas las salidas comunican con la vía pública con un recorrido menor a 15m.

Espacio exterior seguro P. Primera

En esta planta contamos con dos salidas de planta. Una de ellas, el acceso desde la calle a la biblioteca a cota +4.00m y la escalera protegida que conecta verticalmente el edificio.

Ocupación total P. Primera 269 personas.

Contamos con 2 salidas de planta: Cada una de las salidas recibirá 135 personas.

Delante de cada salida de edificio que comunique con él, una superficie de al menos $0,5P$ m² dentro de la zona delimitada con un radio $0,1P$ m de distancia

desde la salida de edificio, siendo P el número de ocupantes cuya evacuación esté prevista por dicha salida.

SUPERFICIE $135 \cdot 0.5 = 67.5 \text{ m}^2$

RADIO DELIMITADOR 13.5 m



Comprobamos que todos los espacios cumplen. Salida de edificio a menos de 15m de la vía pública.

- ✓ Si el espacio considerado no está comunicado con la red viaria o con otros espacios abiertos no puede considerarse ninguna zona situada a menos de 15 m de cualquier parte del edificio.
- ✓ Permite una amplia disipación del calor, del humo y de los gases producidos por el incendio.
- ✓ Permite el acceso de los efectivos de bomberos y de los medios de ayuda a los ocupantes que, en cada caso, se consideren necesarios.

4. Dimensionado de los medios de evacuación

4.1. Criterios para la asignación de los ocupantes

A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las *escaleras protegidas*, de las *especialmente protegidas* o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes.

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

4.2. Cálculo

Para el dimensionado de los elementos de evacuación empleamos los criterios de la tabla 4.1 de este apartado.

Caso general del edificio.

Sótano: el pasillo se dimensionará contando con la posible evacuación de las personas de la sala de conferencias.

- ✓ Puertas y pasos: $A > 136/200 = 0,68 \text{ m} \rightarrow 0,80 \text{ m}$ mínimo en puertas y 1,20 mínimo en pasos por ser itinerario accesible.
- ✓ Pasillos y rampas: $A > 136/200 = 0,68 \text{ m} \rightarrow 1 \text{ m}$ mínimo
- ✓ Escaleras no protegidas en sentido ascendente: $A > P/(160-10h) = 136/(160-10 \cdot 3.5) = 1.08 \text{ m}$

Planta primera: Ocupación total 411 personas/ dos salidas de planta. En este tramo debemos contar con la evacuación de la planta superior.

Personas planta primera 206

Personas planta segunda 60

- ✓ Puertas y pasos: $A > 266/200 = 1.33 \text{ m} \rightarrow 0,80 \text{ m}$ mínimo en puertas y 1,20 mínimo en pasos por ser itinerario accesible.
- ✓ Pasillos y rampas: $A > 136/200 = 1.33 \text{ m} \rightarrow 1 \text{ m}$ mínimo
- ✓ Escaleras protegidas: $E < 3 S + 160 A_s$; $266 < 3 \cdot (17 \cdot 2) + 160 A_s$; $266 - 102 < 160 A_s$; $164/160 < A_s$; $1.025 \text{ m} < A_s$.
- ✓ Pasillos protegidos: (En este caso se debe contar con las personas de evacuación ascendente del sótano) $E < 3 S + 160 A_s$; $297 < 3 \cdot (17 \cdot 3) + 160 A_s$; $144 < 160 A_s$; $0.72 \text{ m} < A_s$;
- ✓ En las puertas de salida de planta (núcleos de comunicación) el ancho mínimo 2.00 m.

5. Protección de las escaleras

La escalera empleada para evacuación descendente en uso Pública concurrencia y con una altura de evacuación $h < 8 \text{ m}$, según la tabla 5.1 de este apartado, será protegida de forma opcional, tal y como se diseña en la documentación gráfica.

El DB SI define, en el Anejo A, **Escalera protegida** como "escalera de trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en planta de salida de edificio que, en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo." Para ello debe cumplir las siguientes condiciones de seguridad:

- ✓ Es un recinto destinado exclusivamente a circulación y compartimentado del resto del edificio mediante elementos separadores EI 120.

En la planta de salida del edificio las escaleras protegidas o especialmente protegidas para evacuación descendente pueden carecer de compartimentación cuando sea un sector de riesgo mínimo.

- ✓ El recinto tiene como máximo dos accesos en cada planta, los cuales se realizan a través de puertas EI2 60-C5 y desde espacios de circulación comunes y sin ocupación propia.
- ✓ En la planta de salida del edificio, la longitud del recorrido desde la puerta de salida del recinto de la escalera, o en su defecto desde el desembarco de la misma, hasta una salida de edificio no debe exceder de 15 m.
- ✓ El recinto cuenta con protección frente al humo

En nuestro caso, esta protección se efectúa mediante ventilación mecánica a través de dos conductos independientes de entrada y de salida de aire, dispuestos exclusivamente para esta función y que cumplen las condiciones siguientes:

- *La superficie de la sección útil total es de 50 cm² por cada m³ de recinto en cada planta, tanto para la entrada como para la salida de aire; cuando se utilicen conductos rectangulares, la relación entre los lados mayor y menor no es mayor que 4;*
- *Las rejillas tienen una sección útil de igual superficie y relación máxima entre sus lados que el conducto al que están conectadas;*
- *En cada planta, la parte superior de las rejillas de entrada de aire está situada a una altura sobre el suelo menor que 1 m y las de salida de aire están enfrentadas a las anteriores y su parte inferior está situada a una altura mayor que 1,80 m.*

Las escaleras de evacuación ascendente con altura entre 2,80 m y 6,00 m podrán ser no protegidas si el flujo de personas, P, que las utiliza es menor de 100 personas. En nuestro caso, esto es de aplicación en la escalera del patio. Anteriormente se ha mostrado una relación de las características de escaleras de evacuación del edificio, y como se muestra en la tabla la capacidad de evacuación que aloja dicha escalera es menor de 100 personas.

6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

1. 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. **Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.**

Este aspecto será de aplicación en planta baja y planta primera dado que son el caso dónde la evacuación es de más de 50 personas en algunas de las salas.

2. Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda, o

de 100 personas en los demás casos, o bien, toda puerta prevista para más de 50 ocupantes del *recinto* o espacio en el que esté situada.

7. Señalización de los medios de evacuación

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

- Las salidas de *recinto*, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de *uso Residencial Vivienda* y, en otros usos, cuando se trate de salidas de *recintos* cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos *recintos* y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- 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.
- 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.
- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el punto 4 de esta sección.

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

8. Control del humo de incendio

1. En los casos que se indica a continuación se debe instalar un sistema de control de humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad.
 - a. Establecimientos de uso Comercial o Pública concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas.

No procede la aplicación de la norma.

9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio.

En los edificios de *uso Residencial Vivienda* con altura de evacuación superior a 28 m, de *uso Residencial Público, Administrativo o Docente* con altura de

evacuación superior a 14 m, de uso *Comercial o Pública Concurrencia* con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso *Aparcamiento* cuya superficie exceda de 1.500 m², toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio.

En nuestro caso, no nos encontramos en ninguno de los casos anteriormente citados. Puesto que la altura de evacuación del edificio es menor a 14m. No se dispone en el edificio de ninguna zona de refugio. En cambio, se procura en el proyecto que todos los recorridos de evacuación sean accesibles. Excepto la planta sótano y la planta segunda, el resto de plantas disponen de salidas exteriores adaptadas.

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

3.2.4 SI 4: Instalaciones de protección contra incendios.

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

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
En general	
Extintores portátiles	<p>Uno de eficacia 21A-113B:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1⁽¹⁾ de este DB.

Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya altura de evacuación exceda de 28 m
Hidrantes exteriores	Si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m ² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² .
	Al menos un hidrante hasta 10.000 m ² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción ⁽³⁾
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en uso Hospitalario o Residencial Público o de 50 kW en cualquier otro uso ⁽⁴⁾ En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1.000 kVA en cada aparato o mayor que 4.000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2.520 kVA respectivamente.

En Pública concurrencia:

- ✓ Bocas de incendios equipadas si la superficie construida excede de 500 m²
- ✓ Sistema de alarma si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
- ✓ Sistema de detección de incendio si la superficie excede de 1000 m²

La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios se realizará según las pautas que se establecen en este apartado del D SI.

3.2.5 SI 5: Intervención de los bomberos.

1. Condiciones de aproximación y entorno

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refieren el siguiente apartado (entorno de los edificios), 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/m²

ENTORNO DE LOS EDIFICIOS:

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un **espacio de maniobra para los bomberos** que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos: En el caso que nos ocupa, la evacuación interior sería de 8m de altura, si contamos con la evacuación de la cubierta, como protección cumpliremos los siguientes requisitos.

- ✓ Anchura mínima libre = **5m.**
- ✓ Altura libre = la del edificio

- ✓ Separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio en edificios de más de 15 m y hasta 20 m de *altura de evacuación* = **23m**
- ✓ Distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas = 30 m.
- ✓ Pendiente máxima = 10%
- ✓ Resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN sobre 20 cm diámetro

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos.

En zonas edificadas limítrofes o interiores a áreas forestales, deben cumplirse las condiciones siguientes:

- Debe haber una franja de 25 m de anchura separando la zona edificada de la forestal, libre de arbustos o vegetación que pueda propagar un incendio del área forestal, así como un camino perimetral de 5 m, que podrá estar incluido en la citada franja;
- La zona edificada o urbanizada debe disponer preferentemente de dos vías de acceso alternativas, cada una de las cuales debe cumplir las condiciones expuestas en el apartado anterior.
- Cuando no se pueda disponer de las dos vías alternativas indicadas en el párrafo anterior, el acceso único debe finalizar en un fondo de saco de forma circular de 12,50 m de radio, en el que se cumplan las condiciones expresadas en el primer párrafo de este apartado.

2. Accesibilidad por fachada

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

- Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;
- Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;
- No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

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 y accesibilidad (SUA).

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

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

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

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

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

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

3.3.1 SUA1: 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

Según la tabla 1.2 de este apartado, los pavimentos empleados en el proyecto tendrán la siguiente clase en función de su localización:

Resbaladicidad de los suelos

Zona	Norma
Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1
Escaleras	2
Zonas interiores húmedas con pendiente < 6%	2
Zonas interiores húmedas con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores y duchas	3

Además, los pavimentos en itinerarios accesibles cumplirán que no contienen piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo. Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación

DISCONTINIDADES EN EL PAVIMENTO

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

- No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
- Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%;

- c) El suelo no presenta perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Además, las barreras existentes para delimitar la circulación tienen una altura de 1 m (mayor que 80 cm). No existen escalones aislados ni dos colocados de manera consecutiva en el proyecto.

DESNIVELES

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

En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

El desnivel más destacado del proyecto es el correspondiente a la cota de la plaza respecto a la cota del parque, 5,00m. Dicho desnivel cumple con los siguientes términos establecidos por la norma:

- a) Tienen una altura mayor que 0,90 m
- b) Tienen 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 encuentran.
- c) 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 existen puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.
- d) En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existen salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.
- e) No tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla.

ESCALERAS Y RAMPAS

Existen tres tipos de escaleras en el proyecto.

Por un lado, la escalera de los núcleos de comunicación que conecta las diferentes plantas entre sí. Se trata de una escalera especialmente protegida, de uso general y de evacuación y con pasillo protegido. Esta escalera recorre el sótano, la planta Baja, la Planta Primera y la Planta segunda.

Escalera de entrada. Esa escalera comunica sótano con planta primera pasando por planta baja. Se utiliza como escalera de evacuación ascendente desde el sótano. Se trata de una escalera protegida ya que posee en el sótano compartimentación de seguridad contra incendios.

La escalera principal, el graderío, no contabilizará como escalera protegida pero si será un recorrido alternativo de evacuación.

Las escaleras cumplen:

- a) En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo. La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$. La escalera interior tiene una huella de 40 cm y una contrahuella de 17 cm mientras que la exterior tiene una huella de 30 cm y una contrahuella de 17 cm.
- b) Las escaleras no tienen bocel.
- c) Tienen tres peldaños como mínimo (la interior tiene 5 y la exterior, 8).
- d) Los tramos son rectos.
- e) Las escaleras tienen el ancho exigido por evacuación. La escalera interior tiene un ancho de 2,25 m y aunque en un principio no está destinada a evacuación, podría cumplir perfectamente con la ocupación prevista en el lugar. Por su parte, la escalera exterior, por la que evacúan 124 personas, tiene una anchura de 2,63 m, muy superior al mínimo por normativa de 1,10 m.
- f) Disponen de pasamanos, que se prolonga 30 cm en cada lado, tiene una altura de 1 m y es firme y fácil de asir, separado del paramento al menos 4 cm y con un sistema de sujeción que no interfiere en el paso continuo de la mano.

La rampa interior cuenta con una pendiente inferior al 8%, al ser menos de 5m el recorrido lineal donde se establece, no cuenta con limitaciones por normativa. Permiten en todo caso el Itinerario Accesible.

Las rampas exteriores tienen que ver con el jardín y los desniveles establecidos por cota. Todos los accesos y usos cuentan con recorrido accesible.

LIMPIEZA DE ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

En edificios de Pública concurrencia, los acristalamientos que se encuentren a una altura de más de 6 m sobre la rasante exterior con vidrio transparente cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando sean

practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior:

- a) Toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 0,85 m desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1,30 m. (véase figura 5.1);
- b) Los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.

En nuestro caso, los vidrios no son practicables y los que son practicables son solamente batientes, por lo que la limpieza de los cristales deberá resolverse desde el exterior a través de operarios suspendidos desde el anclaje de la cubierta o, con máquina elevadora ya que no supera la altura de 15m.

3.3.2 SUA2: seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

EXIGENCIA BÁSICA

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

IMPACTO

Elementos fijos

a) La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,50 m en todo caso. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

La altura mínima en todo el edificio es de 2,50 m.

b) Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.

No existen elementos fijos que sobresalgan de las fachadas.

c) En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

No existen tales elementos.

d) Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

No existen tales elementos.

Elementos practicables

a) Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo (véase figura 1.1). En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.

En ningún caso la hoja de la puerta invade la anchura del pasillo

b) Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translucidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo.

No existen puertas de vaivén.

c) Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241- 1:2004 y su instalación, uso y

mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009. Se excluyen de lo anterior las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25 m² cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50 m.

No existen tales puertas.

d) Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas.

No existen puertas peatonales automáticas.

Elementos frágiles

a) Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

Todos los vidrios cumplen.

b) Las áreas con riesgo de impacto (en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta y en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.)

Se hallan identificadas mediante un vinilo translúcido.

c) Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

No existen partes vidriadas en bañeras o duchas.

Elementos insuficientemente perceptibles

a) Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

Se hallan debidamente señalizadas.

b) Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior.

Todas las puertas cuentan con cercos o tiradores.

ATRAPAMIENTO

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

Las puertas correderas de los accesos no tienen objetos fijos próximos a menos de 20 cm.

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

Las puertas automáticas de entrada al edificio cumplen los requisitos.

3.3.3 SUA3: seguridad frente al riesgo de aprisionamiento**EXIGENCIA BÁSICA**

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

APRISIONAMIENTO

a) Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

Todas las puertas de cabinas de duchas y aseos cuentan un dicho dispositivo.

b) 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.

Todos los aseos y duchas accesibles cuentan con dicho dispositivo.

c) La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

Todas las puertas cumplen con dicho requerimiento.

d) Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/ pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

3.3.4 SUA4: seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

EXIGENCIA BÁSICA

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

ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

a) En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

La iluminación de todos los espacios cumple con este punto de la normativa.

b) En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

No existen estos espacios.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Dotación

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI;
- c) Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;
- e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público;

- f) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- g) Las señales de seguridad;
- h) Los itinerarios accesibles.

El proyecto cuenta con alumbrado de emergencia en todos los puntos anteriormente descritos.

Posición y características de las luminarias

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.

Todas las luminarias de emergencia se hallan empotradas en el techo, o en la pared a una altura mínima de 2,20 m.

- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en las puertas existentes en los recorridos de evacuación; en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa; en cualquier otro cambio de nivel; en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

En todos los puntos anteriormente citados existen luminarias de emergencia.

Características de la instalación

- a) La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

La instalación es fija y su fuente de alimentación es el grupo electrógeno situado en una de las salas de instalaciones del museo.

- b) El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

El alumbrado de emergencia alcanza la tasa exigida.

- c) La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

– En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura

superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

_ En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

_ A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

_ Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

_ Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

La instalación cumple con todas las condiciones de servicio previamente descritas.

Iluminación de las señales de seguridad

a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;

b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;

c) La relación entre la luminancia L blanca, y la luminancia L color > 10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas.

La iluminación de las señales de seguridad cumple con todas las prescripciones señaladas.

3.3.5 SUA5: seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

EXIGENCIA BÁSICA

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

No procede su aplicación puesto que no existe ningún espacio pensado para al menos 300 espectadores de pie.

3.3.6 SUA6: seguridad frente al riesgo de ahogamiento

EXIGENCIA BÁSICA

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

PISCINAS

No procede su aplicación puesto que no existe ninguna piscina en el proyecto.

POZOS Y DEPÓSITOS

Los pozos, depósitos, o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento estarán equipados con sistemas de protección, tales como tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como con cierres que impidan su apertura por personal no autorizado.

3.3.7 SUA7: seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

EXIGENCIA BÁSICA

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

No procede su aplicación puesto que no está previsto el uso Aparcamiento en el Proyecto. El acceso será siempre peatonal, las calles colindantes ya tienen sus aceras y arcenes establecidos por la normativa vigente.

3.3.8 SUA8: 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.

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2, cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

Se ha instalado el sistema de protección contra rayos, por lo que no resulta necesario realizar la comprobación. Dicha instalación se halla conectada a la instalación de toma de tierra del edificio.

SUA9: accesibilidad

EXIGENCIA BÁSICA

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

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios, a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación. Dentro de los límites del edificio, incluidos accesos y todos sus usos.

CONDICIONES FUNCIONALES

Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

Todos los itinerarios hasta los distintos accesos son itinerarios accesibles de algún modo. La cubierta transitable forma parte del parque urbano, por lo al no constatar uso específico en su función no necesitará de recorrido alternativo accesible.

Accesibilidad entre plantas del edificio

Los edificios de uso *Pública concurrencia* en los que haya que salvar más de dos plantas dispondrán de *ascensor accesible* que comunique las plantas que no sean de *ocupación nula* con las de entrada accesible al edificio.

El edificio cuenta con ascensores accesibles que facilitan el acceso accesible a todas las plantas.

Accesibilidad en las plantas del edificio

a) Los edificios de uso *Pública concurrencia* dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible) con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a a estos, accesibles para usuarios de silla de ruedas, tales como trasteros, plazas de aparcamiento accesibles, etc., situados en la misma planta.

Se dispone de itinerario accesible desde la salida del ascensor accesible en cada planta hasta las cada uno de los espacios del edificio.

b) Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal

accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

Todos los itinerarios dentro del edificio cumplen con los requisitos para ser accesibles, a excepción de aquellos que conducen a las zonas de ocupación nula (salas de instalaciones).

DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

Plazas de aparcamiento accesibles

No procede su aplicación puesto que el proyecto no cuenta con aparcamiento propio.

Plazas reservadas

Los espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc., dispondrán de la siguiente reserva de plazas:

- a) Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.
- b) En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción.

Piscinas

No procede

Servicios higiénicos accesibles

- a) En cada uno de los aseos ha de existir un aseo accesible
- b) En cada uno de los recintos de duchas ha de existir una cabina de ducha accesible.

Mobiliario fijo

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluye al menos un punto de atención accesible.

Mecanismos

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma son mecanismos accesibles.

CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalizarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren. En nuestro caso se deben señalar:

- a) Los itinerarios accesibles
- b) Ascensores accesibles
- c) Plazas reservadas
- d) Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva
- e) Servicios higiénicos accesibles
- f) Servicios higiénicos de uso general
- g) Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles

Características

a) Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

b) Los ascensores accesibles se señalizarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

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

d) Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

e) Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

El proyecto cumple con todas las prescripciones previamente descritas.

3.4 DB-HR protección frente al ruido

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico "Protección frente al ruido". Tanto el objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 14 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

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

El objetivo del requisito básico "Protección frente el ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto,

OBJETO

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Este documento se aplica a los usos públicos introducidos en el programa que estén completamente cerrados, como pueden ser salas auxiliares, almacenaje, cocina, etc. Con la excepción de las salas generales del programa ya que su volumen excede de los 350 m³, y serán objeto de un estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán *recintos protegidos* de otros *recintos* y del exterior a efectos de aislamiento acústico.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

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

- a) Recintos protegidos_ Recintos habitables cerrados tales como la zona de recepción, los despachos, la sala de reuniones y sala del
- b) Recintos habitables_ Los mencionados en el apartado anterior junto con los aseos públicos, distribuidores, pasillos, y vestíbulos.
- c) Recintos de instalaciones_ Las salas destinadas a los aparatos de instalaciones

VALORES LÍMITE DE AISLAMIENTO A RUIDO AÉREO

Recintos protegidos

- a) En los espacios públicos en los que cada estancia se considera una unidad de uso diferente, 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.

En general, los muros de bloque de hormigón que separan estas estancias tienen un RA mínimo de 51 dBA (tabique más fino, de 15 cm de espesor de hormigón).

- c) El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.

No existe contacto entre los recintos protegidos y los recintos de instalaciones

- d) El aislamiento acústico a ruido aéreo, D2m,nT,Atr, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, Ld, definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se

ubica el edificio. En este caso, con $L_d \leq 60$ dBA, $D_{2m,nT,Atr}$ tiene que ser 30 dBA.

La fachada exterior de vidrio tiene un $D_{2m,nT,Atr}$ de 47dBA.

Como el edificio se trata de un espacio continuo y abierto, se propone una cubierta de lamas de madera con material absorbente y diferentes inclinaciones para favorecer la acústica del edificio. Además toda la cubierta irá forrada con un aislamiento térmico y acústico.

VALORES LÍMITE DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN

En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan las aulas así como la zona común del albergue, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

- a) El tiempo de reverberación en las aulas vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,7 s.
- b) El tiempo de reverberación en la zona común vacía no será mayor que 0,9 s.

RUIDO Y VIBRACIÓN DE LAS INSTALACIONES

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

PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Características exigibles a los productos

- a) Los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas, que debe proporcionar el fabricante.
- b) Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m².
- c) Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por:
 - _ la resistividad al flujo del aire, r , en kPa s/m², obtenida según UNE EN 29053, y la rigidez dinámica, s' , en MN/m³, obtenida según UNE EN 29052-1 en el caso de productos de relleno de las cámaras de los elementos constructivos de separación.
 - _ la rigidez dinámica, s' , en MN/m³, obtenida según UNE EN 29052-1 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE, en el caso de productos aislantes de ruido de impactos utilizados en suelos flotantes y bandas elásticas.

_ el coeficiente de absorción acústica, α , al menos, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y el coeficiente de absorción acústica medio α_m , en el caso de productos utilizados como absorbentes acústicos.

En caso de no disponer del valor del coeficiente de absorción acústica medio α_m , podrá utilizarse

el valor del coeficiente de absorción acústica ponderado, α_w .

d) En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación.

Control de recepción en obra de productos

En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los elementos constructivos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

CONSTRUCCIÓN

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

Las características técnicas quedan detalladas en la memoria constructiva mientras que las condiciones de ejecución podemos encontrarlas en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto.

Ejecución

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los elementos constructivos.

Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y las modificaciones autorizadas por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el pliego de condiciones del proyecto y con la frecuencia indicada en el mismo.

Se incluirá en la documentación de la obra ejecutada cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución, sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

Control de la obra terminada

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo, de aislamiento acústico a ruido de impactos y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios acreditados y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aéreo, en la UNE EN ISO 140-7 para ruido de impactos y en la UNE EN ISO 3382 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H.

Para el cumplimiento de las exigencias de este DB se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 de este DB, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo, de 3 dB para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación (como ocurre en las fachadas de la vivienda), la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Los edificios deben mantenerse de tal forma que en sus recintos se conserven las condiciones acústicas exigidas inicialmente.

Cuando en un edificio se realice alguna reparación, modificación o sustitución de los materiales o productos que componen sus elementos constructivos, éstas deben realizarse con materiales o productos de propiedades similares, y de tal forma que no se menoscaben las características acústicas del mismo.

Debe tenerse en cuenta que la modificación en la distribución dentro de una unidad de uso, como por ejemplo la desaparición o el desplazamiento de la tabiquería, modifica sustancialmente las condiciones acústicas de la unidad.

3.5 DB-HE Ahorro de energía

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

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

1. El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía» consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

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

15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética: los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas: los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

3.5.1 HE 0: Limitación del consumo energético

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección es de aplicación en edificios de nueva construcción, ampliaciones de edificios existentes, y edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

1.1 Caracterización de la exigencia

El *consumo energético* de los edificios se limita en función de la *zona climática* de su localidad de ubicación y del uso previsto.

En el caso de la zona de uso público, la *calificación energética* para el indicador *consumo energético* de *energía primaria* no renovable del edificio, debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril.

VERIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

Para justificar que un edificio cumple la exigencia básica de limitación del consumo energético, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información:

- a) Definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio: **Zona C3 para Zaragoza.**
- b) Procedimiento empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético.
- c) Demanda energética de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación)
- d) Descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio
- e) Rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos del edificio
- f) Factores de conversión de energía final a energía primaria empleados
- g) Para uso residencial privado, consumo de energía procedente de fuentes de energía no renovables
- h) En caso de edificios de uso distinto al residencial privado, calificación energética para el indicador de energía primaria no renovable

DATOS PARA EL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

1.1 Demanda energética y condiciones operacionales

El consumo energético de los servicios de calefacción y refrigeración se obtendrá considerando las condiciones operacionales, datos previos y procedimientos de cálculo de la demanda energética establecidos en la Sección HE1.

El consumo energético del servicio de agua caliente sanitaria (ACS) se obtendrá considerando la demanda energética resultante de la aplicación de la sección HE4.

El consumo energético del servicio de iluminación se obtendrá considerando la eficiencia energética de la instalación resultante de la aplicación de la sección HE3.

1.2 Factores de conversión de energía final a energía primaria

Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables para cada vector energético serán los publicados oficialmente.

PROCEDIMIENTOS DE CÁLCULO DE CONSUMO ENERGÉTICO

1.1 Características de los procedimientos de cálculo del consumo energético:

Cualquier procedimiento de cálculo considerará los siguientes aspectos:

- a) la demanda energética necesaria para los servicios de calefacción y refrigeración (procedimiento en la sección HE1).
- b) la demanda energética necesaria para el servicio de agua caliente sanitaria.
- c) en usos distintos al residencial privado, la demanda energética necesaria para el servicio de iluminación.
- d) el dimensionado y los rendimientos de los equipos y sistemas de producción de frío y de calor, ACS e iluminación.
- e) el empleo de distintas fuentes de energía, sean generadas in situ o remotamente.
- f) los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables
- g) la contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela

3.5.2 HE 1: Limitación de la demanda energética

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección es de aplicación en:

- Edificios de nueva construcción;
- Intervenciones en edificios existentes:
 - ampliación: aquellas en las que se incrementa la superficie o el volumen construido;
 - reforma: cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio;
 - cambio de uso

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

1.1 Caracterización de la exigencia

La demanda energética de los edificios se limita en función de la zona climática de la localidad en que se ubican y del uso previsto. En edificios de pública concurrencia, las características de los elementos de la envolvente térmica deben ser tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Se limitará igualmente la transferencia de calor entre unidades de distinto uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio que deben limitar los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

1.2 Cuantificación de la exigencia

1.2.1 Edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes

- Limitación de la demanda energética del edificio
- Pública concurrencia

La *demanda energética de calefacción* del edificio o la parte ampliada, en su caso, no debe superar el valor límite $D_{cal,lim}$ obtenido mediante la siguiente expresión:

$$D_{cal,lim} = D_{cal,base} + F_{cal,sup} / S = 20 + 1000 / 904 = 21 \text{ kWh/m}^2 \text{ año}$$

La demanda energética de refrigeración del edificio o la parte ampliada, en su caso, no debe superar el valor límite:

$$D_{ref,lim} = 15 \text{ kW} \cdot \text{h/m}^2 \cdot \text{año}.$$

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.

Tabla 2.3 Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica

Parámetro	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno ⁽¹⁾ [W/m ² ·K]	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire [W/m ² ·K]	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Transmitancia térmica de huecos ⁽²⁾ [W/m ² ·K]	5,70	5,70	4,20	3,10	2,70	2,50
Permeabilidad al aire de huecos ⁽³⁾ [m ³ /h·m ²]	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 27	≤ 27	≤ 27

La transmitancia térmica de medianerías y particiones interiores que delimiten las unidades de uso residencial de otras de distinto uso o de zonas comunes del edificio, no superará los valores de la tabla 2.4. Cuando las particiones interiores delimiten unidades de uso residencial entre sí no se superarán los valores de la tabla 2.5.

Tabla 2.4 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades de distinto uso, zonas comunes, y medianerías, U en W/m²·K

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

Tabla 2.5 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades del mismo uso, U en W/m²·K

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Particiones horizontales	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00

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 tabla 2.2.

Siendo la zona climática de verano de Zaragoza 3, el porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, respecto al edificio de referencia del edificio, debe ser igual o superior al 25% (Se consideran las cargas de las fuentes internas entre baja y media).

Tabla 2.2 Porcentaje de ahorro mínimo* de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos, en %

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%**

* El cálculo debe efectuarse suponiendo para el edificio objeto y para el edificio de referencia una tasa de ventilación de 0,8 renovaciones/hora durante el periodo de ocupación

** No debe superar la demanda límite del edificio de referencia

- Limitación de condensaciones

Tanto en edificaciones nuevas como en edificaciones existentes, en el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

VERIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

1.1 Procedimiento de verificación

Para la correcta aplicación de esta Sección del DB HE deben realizarse las siguientes verificaciones:

- a) Verificación de las exigencias cuantificadas en el apartado 2 con los datos y solicitudes definidos en el apartado 4, utilizando un procedimiento de cálculo acorde a las especificaciones establecidas en el apartado 5.
- b) Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción y sistemas técnicos expuestas en el apartado 6.
- c) Cumplimiento de las condiciones de construcción y sistemas técnicos expuestas en el apartado 7.

1.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia

Para justificar el cumplimiento de la exigencia básica de limitación de la demanda energética que se establece en esta sección del DB-HE, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información:

- a) definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio
- b) descripción geométrica, constructiva y de usos del edificio: orientación, definición de la envolvente térmica, otros elementos afectados por la comprobación de la limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado, distribución y usos de los espacios, incluidas las propiedades higrótérmicas de los elementos
- c) perfil de uso y, en su caso, nivel de acondicionamiento de los espacios habitables
- d) procedimiento de cálculo de la demanda energética empleado para la verificación de la exigencia
- e) valores de la demanda energética y, en su caso, porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia, necesario para la verificación de la exigencia
- f) características técnicas mínimas que deben reunir los productos que se incorporen a las obras y sean relevantes para el comportamiento energético del edificio

DATOS PARA EL CÁLCULO DE LA DEMANDA

1.1 Solicitaciones exteriores

Se consideran solicitudes exteriores las acciones del clima sobre el edificio con efecto sobre su comportamiento térmico, y, por tanto, sobre su demanda energética.

El proyecto se sitúa en la ciudad de Zaragoza, a una altura de 200 m sobre la cota del nivel del mar ($h < 200$), por lo que corresponde con una zona climática C3.

Tabla B.1.- Zonas climáticas de la Península Ibérica

Zonas climáticas Península Ibérica																			
Capital	Z.C.	Altitud	A4	A3	A2	A1	B4	B3	B2	B1	C4	C3	C2	C1	D3	D2	D1	E1	
Albacete	D3	677										h < 450			h < 950			h ≥ 950	
Alicante/Alacant	B4	7					h < 250					h < 700			h ≥ 700				
Almería	A4	0	h < 100				h < 250	h < 400				h < 800			h ≥ 800				
Ávila	E1	1054														h < 550	h < 850	h ≥ 850	
Badajoz	C4	168									h < 400	h < 450			h ≥ 450				
Barcelona	C2	1											h < 250			h < 450	h < 750	h ≥ 750	
Bilbao/Bilbo	C1	214												h < 250			h ≥ 250		
Burgos	E1	861															h < 600	h ≥ 600	
Cáceres	C4	385									h < 600				h < 1050			h ≥ 1050	
Cádiz	A3	0		h < 150				h < 450				h < 600	h < 850			h ≥ 850			
Castellón/Castelló	B3	18						h < 50				h < 500			h < 600	h < 1000		h ≥ 1000	
Ceuta	B3	0						h < 50											
Ciudad Real	D3	630									h < 450	h < 500			h ≥ 500				
Córdoba	B4	113					h < 150				h < 550				h ≥ 550				
Coruña, La/ A Coruña	C1	0												h < 200			h ≥ 200		
Cuenca	D2	975													h < 800	h < 1050		h ≥ 1050	
Gerona/Girona	D2	143											h < 100			h < 600		h ≥ 600	
Granada	C3	754	h < 50				h < 350				h < 600	h < 800			h < 1300			h ≥ 1300	
Guadalajara	D3	708													h < 950	h < 1000		h ≥ 1000	
Huelva	A4	50	h < 50				h < 150	h < 350				h < 800			h ≥ 800				
Huesca	D2	432										h < 200			h < 400	h < 700		h ≥ 700	
Jaén	C4	436					h < 350				h < 750				h < 1250			h ≥ 1250	
León	E1	346																h < 1250	
Lérida/Lleida	D3	131										h < 100			h < 600			h ≥ 600	
Logroño	D2	379											h < 200			h < 700		h ≥ 700	
Lugo	D1	412															h < 500	h ≥ 500	
Madrid	D3	589										h < 500			h < 950	h < 1000		h ≥ 1000	
Málaga	A3	0						h < 300				h < 700			h ≥ 700				
Melilla	A3	130																	
Murcia	B3	25						h < 100				h < 550			h ≥ 550				
Orense/Ourense	D2	327										h < 150	h < 300			h < 800		h ≥ 800	
Oviedo	D1	214												h < 50			h < 550	h ≥ 550	
Palencia	D1	722															h < 800	h ≥ 800	
Palma de Mallorca	B3	1					h < 250					h ≥ 250							
Pamplona/Iruña	D1	456											h < 100			h < 300	h < 600	h ≥ 600	
Pontevedra	C1	77												h < 350			h ≥ 350		
Salamanca	D2	770														h < 800		h ≥ 800	
San Sebastián/Donostia	D1	5															h < 400	h ≥ 400	
Santander	C1	1												h < 150			h < 650	h ≥ 650	
Segovia	D2	1013														h < 1000		h ≥ 1000	
Sevilla	B4	9					h < 200				h ≥ 200								
Soria	E1	984														h < 750	h < 800	h ≥ 800	
Tarragona	B3	1						h < 50				h < 500			h ≥ 500				
Tenue	D2	995										h < 450	h < 500			h < 1000		h ≥ 1000	
Toledo	C4	445									h < 500				h ≥ 500				
Valencia/València	B3	8					h < 50					h < 500			h < 950			h ≥ 950	
Valladolid	D2	704										h < 500				h < 800		h ≥ 800	
Vitoria/Gasteiz	D1	512															h < 500	h ≥ 500	
Zamora	D2	617														h < 800		h ≥ 800	
Zaragoza	D3	207										h < 200			h < 650			h ≥ 650	
Capital	Z.C.	Altitud	A4	A3	A2	A1	B4	B3	B2	B1	C4	C3	C2	C1	D3	D2	D1	E1	

A efectos de cálculo, se establecen unas determinadas limitaciones dependiendo de la zona climática para las que se define un clima de referencia, en el que están definidas las solicitaciones exteriores en términos de temperatura y radiación solar. Las limitaciones de la zona climática C3 son las siguientes:

D.2.11 ZONA CLIMÁTICA C3

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno

$U_{\text{lim}}: 0,73 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Transmitancia límite de suelos

$U_{\text{lim}}: 0,50 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Transmitancia límite de cubiertas

$U_{\text{lim}}: 0,41 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Factor solar modificado límite de lucernarios

$F_{\text{lim}}: 0,28$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos U_{lim} W/m ² K				Factor solar modificado límite de huecos F_{lim}					
	NNE/NO	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna			Media, alta o muy alta carga interna		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,4	3,9	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,9	3,3	4,3	4,3	-	-	-	0,55	-	0,59
de 31 a 40	2,6	3,0	3,9	3,9	-	-	-	0,43	-	0,46
de 41 a 50	2,4	2,8	3,6	3,6	0,51	-	0,54	0,35	0,52	0,39
de 51 a 60	2,2	2,7	3,5	3,5	0,43	-	0,47	0,31	0,46	0,34

PROCEDIMIENTOS DEL CÁLCULO DE LA DEMANDA

El objetivo de los procedimientos de cálculo es determinar la demanda energética de calefacción y refrigeración necesaria para mantener el edificio por periodo de un año en las condiciones operacionales definidas en el apartado anterior. A continuación, se detallan los métodos de cálculo aplicados para la obtención de la demanda energética.

1.1 Demanda calorífica

Una vez comprobado que todos los cerramientos cumplen las transmitancias máximas y límites según la normativa, se calcula la demanda energética total de la vivienda en W, es decir, la cantidad de energía que se pierde a través de la envolvente térmica del edificio. La demanda calorífica se calcula a partir de la demanda individualizada de cada uno de los huecos y para cada una de las estancias.

$$Q_{cal}(W) = Q_{sen} + Q_{ven} + Q_{sup}$$

Qcal Demanda calorífica

Qsen Pérdidas de calor sensible

Qven Pérdidas de calor por ventilación o por infiltración

Qsup Pérdidas de calor por suplementos

1.2 Pérdidas de calor sensible

La pérdida de calor sensible se debe a la diferencia de temperatura existente entre el espacio interior y el exterior. Se produce a través de la envolvente y depende, por tanto, de la transmitancia del cerramiento, del salto térmico existente y del área en contacto con el exterior. Para el cálculo de las pérdidas de calor sensible usaremos la siguiente expresión:

$$Q_{sen}(W) = A \cdot U \cdot (T_{seq} - T_{SL})$$

A: superficie cerramiento (m²); *U*: coeficiente global de transmisión de calor (Kcal/hm²);

T_{seq}: Temperatura seca equivalente del recinto colindante (°C);

T_{SL}: Temperatura seca del local (°C). Para el cálculo de las pérdidas de calor por ventilación o infiltración calculamos ambos y nos quedamos con el de mayor valor.

Es decir, la pérdida de calor sensible a través de los cerramientos viene determinado por el salto térmico, la transmitancia y el área de los cerramientos siendo la transmitancia.

1.3 Pérdidas de calor por ventilación o infiltración

Como ya se ha comentado anteriormente, según el DB HS del CTE son necesarios unos mínimos caudales de ventilación en cada estancia según su uso que provocan una pérdida de calor por entrada de aire exterior a menor temperatura. Al mismo tiempo, las carpinterías de los huecos nunca con completamente herméticas, por lo que también se produce una pérdida de calor debido al aire que se infiltra a través de ellas.

Para el cálculo de la demanda calorífica calcularemos ambas pérdidas pero consideraremos solo la que sea mayor. Si las pérdidas por infiltración son mayores quiere decir que cumplimos con la normativa establecida por el CTE para caudales de ventilación, si no, será necesario reforzarla instalando en las carpinterías mecanismos o rejillas que permitan y controlen el caudal de ventilación.

Por ventilación

Las pérdidas de calor por ventilación se calculan según la siguiente expresión:

$$Q_{ven} = V_{VENT} [m^3/s] \cdot 1.200 \cdot (T_{ext} - T_{int})$$

V_{VENT} : el volumen de aire renovado (m^3/s)

1200: valor derivado del calor específico del aire y de su densidad

T_{ext} : Temperatura exterior ($^{\circ}C$)

T_{int} : Temperatura interior ($^{\circ}C$)

Por infiltración

Las pérdidas de calor por infiltración las calcularemos utilizando el método de la rejilla, por el que el calor de infiltración se calcula evaluando el aire infiltrado a través de las fisuras o rendijas de puertas y ventanas mediante la siguiente expresión:

$$V_{af} = f \cdot L$$

V_{af} : volumen de aire infiltrado (m^3/h)

f : coeficiente de infiltración (m^3/hm).

L : longitud del perímetro y montantes de las carpinterías consideradas (m).

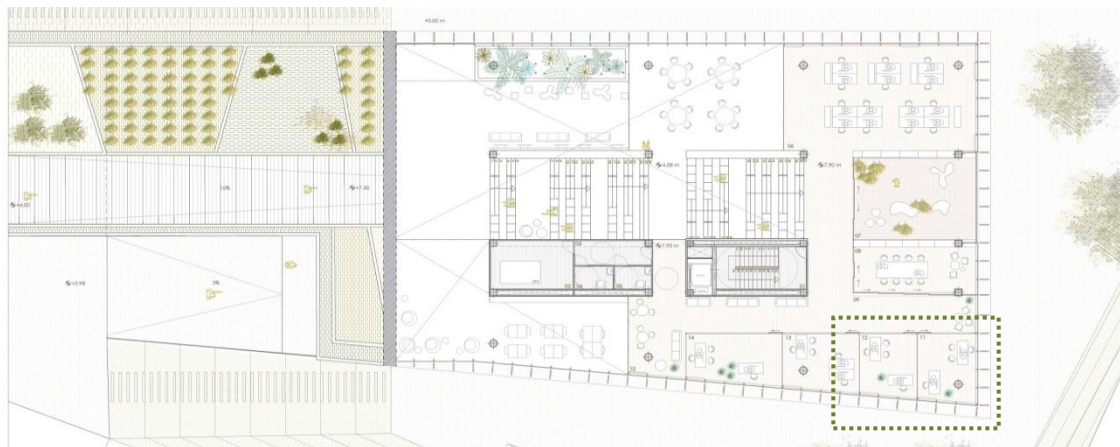
Temperaturas de diseño y saltos térmicos de cálculo

Temperatura exterior de cálculo	1.9	$^{\circ}C$
Temperatura interior	21	$^{\circ}C$
Temperatura locales no calefactados	10	$^{\circ}C$
Temperatura en espacios habitados contiguos	21	$^{\circ}C$
Temperatura de agua salida caldera	55	$^{\circ}C$
Temperatura de agua retorno caldera	50	$^{\circ}C$
Salto térmico de la instalación (ida-retorno)	5	$^{\circ}C$

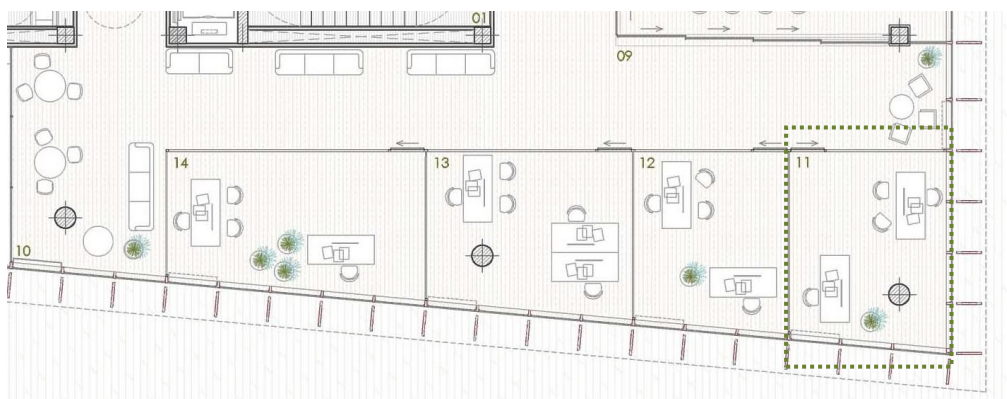
Cálculo de pérdidas por espacios

Por consideración del tipo de edificio y el carácter de espacio abierto se procederá a calcular las pérdidas de uno de los despachos de la última planta como ejemplo, concretamente el más desfavorable.

Planta segunda



Despachos planta segunda



Qsen:

Denominación:		U (W/mk)		ΔT			Mayoraciones			P. total W
		Superficie m²		Text	Tint	ΔT	Orientación	Intermitencia	10 %	
Despacho 11										
Fachada de vidrio a N-E MC0	21	0,490	1,9	21,0	19,1		0,15	0,07	0,1	196,54
Fachada de vidrio a S-E MC0	17	0,490	1,9	21,0	19,1		0,1	0,07	0,1	155,59
Fachada de vidrio interior Pi6	23	2,700	21,0	21,0	0,0		1	0,07	0,1	0,00
Puerta corredera de madera Pi10	2	3,000	21,0	21,0	0,0		1	0,07	0,1	0,00
TOTAL PERDIDAS POR TRANSMISIÓN(KW)										386,51

$Q_{ren} = A_{tx} n^{\circ} \text{ personas} \times \text{caudal por persona} \times \text{calor específico} \times \text{densidad del aire}$. $Q_{ren} = 1200 \times V_{veb} \times AT$

Calor específico 1008 Ws/kgK

Densidad del aire (10°) 1.05 kg/m³

Despacho 11	V(m ³)	Caudal	Ocupantes/Area m ²	AT			Qr W
				Text	Tint	AT	
Estudio	41.775	0.01	4	1.9	21	19.1	458.400
Renovación Aire Exterior							458.400

$Q_i = 1200 \times V_{inf} \times AT$ $V_{inf} = C_{inf} \times A_{hueco} \times AP^n$ $C_{inf} = V_{inf} / A_h / 100^{0,65}$
 $V_{inf} / A_{hueco} = \text{tabla permeabilidad m}^3/\text{hm}^2$

$AP = Cap \times \text{densidad aire} \times \text{velocidad aire}^2 / 2$ $Cap = 0.6$ $\text{Velocidad aire} = 4.57 \text{ m/s}$ $\text{densidad aire} = 1.05 \text{ kg/m}^3$

VIVIENDA A	Cinf m ³ /h m ²	Area Hueco			AP (Pa)	Vinf m ³ /h	Vinf m ³ /s	AT (°C)			Qinf W
		Altura	Ancho	A m ²				Text	Tint	AT	
Estudio	1.353	1.25	1	1.25	6.5787	57.5528	0.0160	1.9	21	19.1	366.420
Total vivienda											4579.432

3.6 Productos de construcción

3.6.1 Características exigibles a los productos

Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica.

Los productos para los cerramientos se definen mediante su conductividad térmica λ (W/m·K) y el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ . En su caso, además se podrá definir la densidad ρ (kg/m³) y el calor específico c_p (J/kg·K).

Los productos para huecos (incluidas las puertas) se caracterizan mediante la transmitancia térmica U (W/m²·K) y el factor solar g para la parte semitransparente del hueco y por la transmitancia térmica U (W/m²·K) y la absorptividad a para los marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios.

Las carpinterías de los huecos también se caracterizan por la resistencia a la permeabilidad al aire en m³/h·m². Para el cálculo de las pérdidas de calor por infiltraciones de aire a través de ellas, tomaremos como referencia una velocidad del viento de 32 km/h, y utilizaremos los valores de infiltración de 3.3 m³/hm para ventanas con carpinterías de madera herméticas.

El pliego de condiciones del proyecto debe incluir las características higrotérmicas de los productos utilizados en la envolvente térmica del edificio. Se incluirán en la memoria los cálculos justificativos de dichos valores y consignarse éstos en el pliego.

En todos los casos se utilizarán valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10456. En general, los valores de diseño serán los definidos para una temperatura de 10°C y un contenido de humedad correspondiente al equilibrio con un ambiente a 23°C y 50% de humedad relativa.

3.6.2 Características exigibles a los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica

El cálculo de las transmitancias figura en la memoria del proyecto. En el pliego de condiciones del proyecto se consignarán los valores y características exigibles a los cerramientos y particiones interiores.

En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

3.6.3 Control de recepción en obra de productos

En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

3.6.4 Construcción

EJECUCIÓN

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra. En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

El control de la obra terminada debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

3.6.5 Cálculo de transmitancias y condensaciones


CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO

Para el cálculo de condensaciones se toman como temperaturas exteriores y humedades relativas exteriores los valores medios mensuales de la localidad donde se ubique el edificio.

CÁLCULO DE TRANSMITANCIAS

Ejemplo de cálculo aplicado a cada uno de los correspondientes:

M01 _Fachada ventilada acero corten + paneles acústicos.
 $U = 0.27 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ (MURO EXTERIOR-INTERIOR)



CÁLCULO COEFICIENTE TRANSMISION TERMICA
 Metodo UNE EN 6946

DEFINIR TIPO

- ☒ FACHADA
- ☐ CUBIERTA
- ☐ SUELO
- ☐ BUHARILLA MUY PERMEABLE AL AIRE (Tejas sin tablero ni film de estanqueidad)
- ☐ BUHARDILLA RELATIVAMENTE ESTANCA AL AIRE (Con tablero o lamina de estanquidad)
- ☐ BUHARDILLA MUY ESTANCA AL AIRE (Con tablero y lamina de estanquidad)

CAPAS EXTERIORES

	Esesor (m)	Lambda (W/m·K)	R.Termica	m²K/W
1 HORMIGON/De 2400 kg/m³	0,4		2	0,20
2 AISLANTE/EPS I (9-10 kg/m³)	0,06		0,047	1,28
3 AISLANTES/URSA GLASSWOOL (P0081;P1281;M0022;P4203;P2052;...)	0,06		0,036	1,67
4	0		0	0,00
5			0	0,00
6			0	0,00
7			0	0,00
8			0	0,00
				3,14

CAMARA DE AIRE

R.Termica

☒ NO Ventilada
 ☐ LIGERAMENTE ventilada
 ☐ MUY Ventilada

0,00

CAPAS INTERIORES

	Esesor (m)	Lambda (W/m·K)	R.Termica	m²K/W
1 YESO/Placa de carton-yeso	0,015		0,25	0,06
2 YESO/Placa de carton-yeso	0,015		0,25	0,06
3			0	0,00
4			0	0,00
5			0	0,00
6			0	0,00
7			0	0,00
8			0	0,00
				0,12

RESULTADO

COEFICIENTE TRANSMISION TERMICA "U"

0,29

W/m²K

© Josep Sole

M01 _Fachada ventilada acero corten + paneles acústicos.**U= 0.29 W/ m² K**

Lámina impermeabilizante

Muro de hormigón armado de 50 cm de espesor

Aislamiento térmico y antivibraciones Acustitac-N. Doble panel de caucho reciclado de 6 cm de espesor.

Trasdosado autoportante, arriostrado a partir de 2 m. de altura formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm, atornillado por una cara con dos placas cartón-yeso de 15 mm.

Acabado Acustiar Totem A01

M02 _Fachada ventilada acero corten+ placa de yeso laminado**U= 0.27 W/ m² K**

Lámina impermeabilizante

Muro de hormigón armado de 50 cm de espesor

Aislamiento térmico de fachada de lana de vidrio tipo Isover ECO 035 constituidos por paneles semirrígidos de lana de vidrio no hidrófilos, revestidos en cara interior con papel kraft que actúa como barrera de vapor, de 120 mm.

Doble placa de yeso laminado de 1.5 cm

Acabado A02

M03 _ Fachada ventilada acero corten + alicatado**U= 0.55 W/ m² K**

Lámina impermeabilizante

Muro de 15 cm de espesor de fábrica de bloque de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²hor)

Aislamiento térmico de fachada de lana de vidrio tipo Isover ECO 035 constituidos por paneles semirrígidos de lana de vidrio no hidrófilos, revestidos en cara interior con papel kraft que actúa como barrera de vapor, de 120 mm.

Doble placa de yeso laminado de 1.5 cm Knauf Aquapanel especial para zonas en constante humedad.

Acabados A02 o A03

M04 _Muro de contención + Acabado lamas de madera**U= 0.32 W/ m² K**

Geotextil

Lámina de drenaje

Lámina impermeabilizante

Imprimación

Muro de Hormigón

Aislamiento térmico de fachada de lana de vidrio tipo Isover ECO 035 constituidos por paneles semirrígidos de lana de vidrio no hidrófilos, revestidos en cara interior con papel kraft que actúa como barrera de vapor, de 120 mm.

Acabado A04

M05 _Muro de contención + Placa yeso laminado

U= 0.32 W/ m² K

Geotextil

Lámina de drenaje

Lámina impermeabilizante

Imprimación

Muro de Hormigón

Aislamiento térmico de fachada de lana de vidrio tipo Isover ECO 035 constituidos por paneles semirrígidos de lana de vidrio no hidrófilos, revestidos en cara interior con papel kraft que actúa como barrera de vapor, de 120 mm.

Doble placa de cartón-yeso de 1.5 cm

Acabado A02, A05

C01 _Cubierta vegetal plana (transitable para mantenimiento)

U= 0.20 W/ m² K

Falso techo FT01+ Forjado estructural

Hormigón de pendientes como medio natural de evacuación del agua hasta sumideros de desagüe de la cubierta. Pendiente 1%-5%.

Lámina geotextil antipunzonamiento monocapa adherido: lámina impermeabilizante flexible tipo EVAC, compuesta de una doble hoja de poliolefina termoplástica con acetato de vinil etileno, con ambas caras revestidas de fibras de poliéster no tejidas, de 0,8 mm de espesor y 600 g/m², totalmente adherida con adhesivo cementoso mejorado C2 E.

Manta protectora y hidratante BSM 64.

Capa drenante y filtrante tipo Drenaje Protectodrain PD250: lámina drenante y filtrante de estructura nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con nódulos de 8 mm de altura, con geotextil de polipropileno incorporado, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604 y capacidad de drenaje 4,6 l/(s·m) de riego automático para la capa vegetal.

Capa protectora. Lámina geotextil antipunzonamiento.

Capa portante de vegetación 35-40 cm de espesor. Tipo de plantas acordes a la climatología del emplazamiento.

C02 _Cubierta plana transitable (pavimento flotante)

U= 0.40 W/ m² K

Forjado estructural

Hormigón de formación de pendientes: Capa de 10 cm de espesor medio a base de hormigón ligero, resistencia a compresión mayor o igual a 0,2 MPa, de densidad entre 500 y 600 kg/m³, confeccionado en obra con 1.000 litros de arcilla expandida de granulometría entre 3 y 8 mm, densidad 350 kg/m³ y 150 kg de cemento Portland con caliza CEM II/B-L 32,5 R, según UNE-EN 197-1,

acabado con capa de mortero de cemento M-5 de 2 cm de espesor, fratasada y limpia y cuya dosificación de cemento sea mayor de 250 kg/m³;

Imprimación: imprimación asfáltica, tipo EA;

Capa impermeabilizante: monocapa adherida, tipo PA-6, según UNE 104402, formada por una lámina asfáltica LBM(SBS)-40/FV (50);

Pavimento flotante soportado por elementos regulables Elastosabe 30 pudiendo variar su altura según requerimientos con almohadillas regulables para garantizar el nivelado y asentamiento de las piezas.

Acabado pavimento tipo AP05, LLOSA VULCANO (Breinco)

C03_Cubierta vegetal inclinada (transitable para mantenimiento)

U= 0.23 W/ m² K

Forjado estructural

Lámina geotextil antipunzonamiento monocapa adherido a la estructura portante, en nuestro caso el forjado reticular de 47 cm de espesor. Lámina impermeabilizante flexible tipo EVAC, compuesta de una doble hoja de poliolefina termoplástica con acetato de vinil etileno, con ambas caras revestidas de fibras de poliéster no tejidas, de 0,8 mm de espesor y 600 g/m², totalmente adherida con adhesivo cementoso mejorado C2 E.

Manta protectora y hidrante BSM 64.

Capa drenante y filtrante tipo Drenaje Floraset FS75-E especial para cubiertas inclinadas cuya pendiente sea mayor del 15% : lámina drenante y filtrante de estructura nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con nódulos de 8 mm de altura, con geotextil de polipropileno incorporado, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604 y capacidad de drenaje 4,6 l/(s·m) de riego automático para la capa vegetal.

Capa protectora. Lámina geotextil antipunzonamiento.

Sustrato Zincoterra Floral de 10-15 cm de espesor por encima de los alvéolos del elemento Floraset.

Tejido de protección antierosivo de yute JEG.

Capa portante de vegetación 35-40 cm de espesor. Tipo de plantas acordes a la climatología del emplazamiento y a una situación de pendiente del 16%.

C04 _Cubierta inclinada transitable.

U= 0.48 W/ m² K

Forjado estructural

Lámina geotextil antipunzonamiento monocapa adherido a la estructura portante, en nuestro caso el forjado reticular de 47 cm de espesor. Lámina impermeabilizante flexible tipo EVAC, compuesta de una doble hoja de poliolefina termoplástica con acetato de vinil etileno, con ambas caras revestidas de fibras de poliéster no tejidas, de 0,8 mm de espesor y 600 g/m², totalmente adherida con adhesivo cementoso mejorado C2 E.

Manta protectora y hidrante BSM 64.

Capa drenante y filtrante tipo Drenaje Floraset FS75-E especial para cubiertas inclinadas cuya pendiente sea mayor del 15% : lámina drenante y filtrante de estructura nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con nódulos de 8 mm de altura, con geotextil de polipropileno incorporado, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604 y capacidad de drenaje 4,6 l/(s·m) de riego automático para la capa vegetal.

Capa protectora. Lámina geotextil antipunzonamiento.
 Sub-Base Zincoterra compactado de 10cm de espesor por encima de los alvéolos del elemento Floraset.
 Tejido de protección antierosivo de yute JEG.
 Base compactada arenas
 Acabado AP06, Losas de hormigón LLOSA PENTA (Breinco)

MI1 _Muro bloque de hormigón

U= 2.43 W/ m² K

Se trata de un muro de Gero que divide principalmente las estancias del sótano no habitables y se compone de las siguientes capas:

Mortero de cemento acabado gris
 Bloque de hormigón de 40x20x20
 Mortero de cemento acabado gris

MI2_ Muro de hormigón 40 cm trasdosado por ambas caras

U= 0.70 W/ m² K

Acabado A01 Acustiar totem.
 Aislamiento térmico, acústico y antivibraciones Acustitac-N. Panel de caucho reciclado de 6 cm de espesor.
 Muro de hormigón de 40 cm de espesor.
 Acabado interior con A05, se precisa detalle de la construcción debido a su particularidad. Consta de tableros Parklex que se instalan sobre rastreles creando una cámara de aire en la parte trasera del tablero de al menos 10 mm de espesor formando así una cámara de aire.
 El sistema elegido para la unión entre piezas se trata de una fijación oculta con adhesivo y rastreles a una distancia de 60 cm y un mínimo de apoyo cuando se junten dos paneles de 80mm

MI3 _Muro de hormigón visto 40 cm

U= 2.10 W/ m² K

Composición de muro de hormigón armado 2C, de espesor 40 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado mediante tableros de madera en disposición vertical aserrada en bruto, machihembrados entre sí con una ranura cuadrada para formación de juntas en negativo. Se compone de una única capa.

MI4_ Muro de hormigón visto 25 cm

U= 2.40 W/ m²

Composición de muro de hormigón armado 2C, de espesor 25 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado mediante tableros de madera en disposición vertical

TB01 Tabique doble placa de yeso laminado por ambas caras y doble soporte
 $U= 0.20 \text{ W/ m}^2 \text{ K}$

Placa yeso laminado 1.5 cm x 2 _3 cm
 Aislamiento semirrígido lana minera x 1_4.5cm
 Placa yeso laminado 1.5 cm x 1 _1.5 cm
 Aislamiento semirrígido lana minera x 1_4.5cm
 Placa yeso laminado 1.5 cm x 2 _3 cm

TB02 Tabique doble placa yeso laminado, soporte doble y tablero de madera
 $U= 0.23 \text{ W/ m}^2 \text{ K}$

Placa yeso laminado 1.5 cm x 1 _1.5 cm
 Aislamiento semirrígido lana minera x 1_4.5cm
 Placa yeso laminado 1.5 cm x 1 _1.5 cm
 Aislamiento semirrígido lana minera x 1_4.5cm
 Placa yeso laminado 1.5 cm x 2 _3 cm
 Rastrel montante _2 cm
 Tablero de madera _1.5 cm

TB03 Tabique yeso laminado doble y alicatado
 $U= 0.40 \text{ W/ m}^2 \text{ K}$

Placa yeso laminado 1.5 cm x 1 _1.5 cm
 Aislamiento semirrígido lana minera x 1_4.5 cm
 Placa yeso laminado 1.5 cm x 2 _3 cm (Knauf Aquapanel especial para zonas en constante humedad)
 Mortero de cemento _1.5 cm
 Azulejo _2.5 cm

TB04 Tabique yeso laminado simple
 $U= 0.48 \text{ W/ m}^2$

Placa yeso laminado 1.5 cm x 1 _1.5 cm
 Aislamiento semirrígido lana minera x 1_4.5 cm
 Placa yeso laminado 1.5 cm x 1 _1.5 cm

TB05 Tabique yeso laminado doble y alicatado por ambas caras
 $U= 0.28 \text{ W/ m}^2 \text{ K}$

Azulejo _2.5 cm
 Mortero de cemento _1.0 cm
 Placa yeso laminado 1.5 cm (Knauf Aquapanel especial para zonas en constante humedad)
 Aislamiento semirrígido lana minera x 1_4.5 cm
 Placa yeso laminado 1.5 cm (Knauf Aquapanel especial para zonas en constante humedad)
 Mortero de cemento _1.0 cm
 Azulejo _2.5 cm

TB06_Tabique de placa de yeso laminado recogiendo pilares de hormigón.**U= 0.28 W/ m² K**

Tablero de madera _1.5 cm

Rastrel montante _2 cm

Placa yeso laminado 1.5 cm

Aislamiento semirrígido lana minera 4.5 cm

Placa yeso laminado 1.5 cm x 1 _1.5 cm

Espacio pilar de hormigón de 40x40 cm

Tabique simple TB03,TB04 Con montantes y disposición como se indica en el detalle

TB07 _Barandilla/Tabique especial**U= 0.28 W/ m² K**

A ambos lados se colocará entre el espacio del pilar de hormigón y la viga inclinada:

Tablero de madera _1.5 cm

Rastrel montante _2 cm

Placa yeso laminado 1.5 cm

Aislamiento semirrígido lana minera 4.5 cm

Placa yeso laminado 1.5 cm x 1 _1.5 cm

8.3 Condensaciones superficiales

Se toma una temperatura del ambiente interior igual a 21 °C para el mes de enero. Si se dispone del dato de humedad relativa interior y esta se mantiene constante, debido por ejemplo a un sistema de climatización, se puede utilizar dicho dato en el cálculo añadiéndole 0,05 como margen de seguridad.

El método del factor de temperaturas superficiales permite limitar el riesgo de aparición de condensaciones superficiales usando un criterio simplificado, que consiste en establecer un límite máximo del 80% de humedad relativa media mensual sobre la superficie del cerramiento analizado.

La comprobación de la limitación de condensaciones superficiales se basa en la comparación del factor de temperatura de la superficie interior f_{Rsi} y el factor de temperatura de la superficie interior mínimo $f_{Rsi,min}$ para las condiciones interiores y exteriores correspondientes al mes de enero de la localidad.

El cálculo del factor de temperatura superficial f_{Rsi} correspondiente a cada cerramiento o puente térmico se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$f_{Rsi} = 1 - U \cdot 0,25$$

En los cerramientos y puentes térmicos se comprueba que el factor de temperatura de la superficie interior es superior al factor de temperatura de la superficie interior mínimo. Este factor se puede obtener a partir de la tabla 1 en función de la clase de higrometría de cada espacio y la zona climática de invierno donde se encuentre el edificio. En el caso de nuestro edificio será una

clase de higrometría 3, por lo que el factor de temperatura de la superficie interior mínimo $f_{Rsi,min}$ es 0,61 (comprobamos en la tabla siguiente que este dato es MENOR que todos los factor de temperatura de la superficie interior de cada cerramiento f_{Rsi} , lo que quiere decir que CUMPLE el código técnico).

8.4 Condensaciones intersticiales

En ausencia de datos precisos, se puede tomar para todos los meses del año, una temperatura del ambiente interior igual a 21 °C y una humedad relativa del ambiente interior en función de la clase de higrometría del espacio:

-Clase de higrometría 5, correspondiente a espacios en los que se prevea una gran producción de humedad, tales como lavanderías, restaurantes y piscinas: 70%

-Clase de higrometría 4, correspondiente a espacios en los que se prevea una alta producción de humedad, tales como cocinas, pabellones deportivos, duchas colectivas u otros de uso similar: 62%

-Clase de higrometría 3 o inferior, correspondiente a espacios en los que no se prevea una alta producción de humedad, como oficinas, tiendas, zonas de almacenamiento y todos los espacios en edificios de uso residencial: 55%

El procedimiento descrito para la comprobación de la formación de condensaciones intersticiales se basa en la comparación entre la presión de vapor y la presión de vapor de saturación que existe en cada punto intermedio de un cerramiento formado por diferentes capas, para las condiciones interiores y exteriores correspondientes al mes de enero (especificadas en la tabla de condiciones exteriores).

Para cada cerramiento objeto se calcula:

- la distribución de temperaturas
- la distribución de presiones de vapor de saturación para las temperaturas antes calculadas
- la distribución de presiones de vapor

Comprobación de condensaciones intersticiales

Comportamiento higrotérmico de los elementos constructivos mediante el estudio de la transferencia de calor (evolución de temperaturas) y de humedad (evolución de la humedad relativa), obteniendo el riesgo de formación de condensaciones. Si la presión de vapor superficial de cada capa (línea azul) es inferior a la presión de vapor de saturación (línea verde), no se producirán condensaciones. (Comprobamos que todos los cerramientos CUMPLEN esta condición)

04

ANEJOS A LA MEMORIA

4.1 CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

Diseño

La estructura del proyecto va ligada a la idea generadora del proyecto, la cual está ligada a la lógica estructural. La estructura permite articular el proyecto logrando cualificar los diferentes espacios de tal manera que responden fielmente a la idea generadora. El sistema estructural está ligado a la clara diferencia que se pretende mostrar entre los espacios. Desde un principio, y sin renunciar al argumento proyectual, se ha buscado una cierta optimización de la estructura, igualando las dimensiones de las vigas en celosía de las torres, por ejemplo.

Respondiendo a las intenciones del proyecto, la estructura propuesta se divide en dos elementos de carácter muy diferenciado, la parte opaca construida "bajo tierra" y la parte más ligera.

Al ser un único edificio con unas dimensiones aproximadas de 70x25 m. Se considerarán juntas de dilatación en sentido longitudinal a una distancia menor de 40m. La junta de dilatación se localizará entre los dos sistemas. La zona más abierta con pilares de hormigón correspondientes a los pórticos de 10x6m. Y El segundo sistema, que se corresponde con el sistema de muros de contención de tierras y cubierta inclinada.

Además, esta área acogerá la sala de conferencias en la cual se establece la luz máxima de 13.1m. Según el cálculo realizado se deben colocar dos vigas en este sentido como soporte añadido al forjado reticular.

Se contempla la necesidad de duplicar en sótano uno de los muros que forma la junta de dilatación para su resolución efectiva en planta baja

Se contempla la necesidad de duplicar pilares, P17, que no subiría hasta la cubierta si no que es necesario para el arranque de la viga zanca que sujeta el gradería superior.

Se contempla la necesidad de colocar un muro pantalla MP1 para la resolución del conjunto escaleras/ascensor así como los pilares P12, P3, P2 Y P1.

La estructura vertical está formada por pilares, vigas, muros de contención, muros pantalla. La estructura horizontal está formada por losas de hormigón armado de 20 y 25 cm de espesor, forjados reticulares y vigas. Estas vigas se pueden encontrar principalmente como vigas/ o zunchos de cierre de forjado, en uniones de elementos para su refuerzo y para la formación de las gradas/ escaleras.

Dentro del sistema, encontramos vigas inclinadas pertenecientes a las vigas zancas para formar la escalera y las de cierre de la propia cubierta inclinada. Estas últimas tendrán una pendiente del 16% incluida, su geometría, en el cálculo realizado.

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando los elementos que definen la estructura: pilares, vigas y celosías. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo elástico y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden. Todo esto se realiza por medio del programa de cálculo CypeCAD y con la herramienta de estructuras integradas de Cype 3D para así combinar tanto la estructura de hormigón del zócalo como la estructura de barras metálicas de los forjados de las torres.

El proceso de cálculo llevado a cabo ha sido el siguiente:

- 1- Determinación de situaciones de dimensionado
- 2- Establecimiento de las acciones
- 3- Análisis estructural
- 4- Dimensionado

Considerando las siguientes situaciones de dimensionado:

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

Se describen a continuación todos los elementos introducidos en el cálculo de la estructura indicando el dimensionado óptimo obtenido en cada uno de ellos. Tras ello, se mostrarán los resultados obtenidos del programa de cálculo CypeCAD. Previamente se muestran unas imágenes del conjunto del edificio introducido en el programa de cálculo.

ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN ZAPATAS | VIGAS DE CIMENTACIÓN | VIGAS DE ATADO

CUADRO ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN							
Referencia	Excentricidad	Dimensiones (cm)	Canto	Armado inf.	Armado sup.	Arm. Transversal	Armadura Piel
Z.A-01	No	190x190	60 cm	Ø 16 c/15		Ø 16 c/15	
Z.A-02	No	280x280	60 cm	Ø 16 c/15		Ø 16 c/15	
Z.A-03	No	280x360	60 cm	Ø 16 c/10	Ø 16 c/10	Ø 16 c/10	
Z.A-04	No	280x360	60 cm	Ø 16 c/10	Ø 16 c/10	Ø 16 c/10	
Z.A-05	No	360x360	60 cm	Ø 16 c/10	Ø 16 c/10	Ø 16 c/10	
Z.B-06	No	280x480	60 cm	Ø 16 c/15	Ø 16 c/15	Ø 16 c/15	
V.A-01	No	40	40 cm	3 Ø 12	4 Ø 12	Ø 8 c/30	1 x 2 Ø 12
V.C-01	No	40	40 cm	4 Ø 16	4 Ø 16	Ø 8 c/30	1 x 2 Ø 12
V.C-02	No	120	40 cm	8 Ø 16	8 Ø 16	Ø 8 c/30	1 x 2 Ø 12
V.C-03	No	25	60 cm	3 Ø 16	3 Ø 16	Ø 8 c/30	2 x 2 Ø 12
V.C-04	No	50	40 cm	4 Ø 16	4 Ø 16	Ø 8 c/30	1 x 2 Ø 12

Referencia	Espesor/Muros	Excentricidad	Dimensiones (cm)	Arm. Sup.	Arm. Inf.	Arm. Transversal	Armadura Piel
Z.C-01	LAMAS	No	90x40	7 Ø 16	7 Ø 16	Ø 12 c/10	
Z.C-02	50/ M1,M3,M5,M9,M10	Si	120x60	6 Ø 16	6 Ø 16	Ø 12 c/10	1 x 2 Ø 12
Z.C-03	40/ M2,M11	Si	120x60	6 Ø 16	6 Ø 16	Ø 12 c/10	1 x 2 Ø 12
Z.C-04	25/ M6,M8	Si	70x60	6 Ø 16	6 Ø 16	Ø 12 c/10	1 x 2 Ø 12
Z.C-05	25/ M7,M15	No	120x60	6 Ø 16	6 Ø 16	Ø 12 c/10	1 x 2 Ø 12
Z.C-06	25/ M12,M13,M14	No	70x60	4 Ø 12	4 Ø 12	Ø 12 c/10	1 x 2 Ø 12
Z.C-07	25/ M17,M18,M19	No	60x40	4 Ø 12	4 Ø 12	Ø 12 c/10	
Z.C-08	25/ M16	Si	120x60	6 Ø 16	6 Ø 16	Ø 12 c/10	1 x 2 Ø 12

ELEMENTOS ESTRUCTURALES PILARES | MUROS | MUROS PANTALLA

Referencia	Dimensiones (cm)	Arranque	Final	Arm. Principal	Arm. Transversal
P1,P2,P3,P4	40X40	Zapata/ P. sótano	Cubierta	8 Ø 16	Ø 12 c/15
MP1	330X40	Zapata/ P. sótano	Cubierta	14 Ø 16	Ø 12 c/15
P5,P10,P11 P13,P12,P14	40x40	Muro/ P.Baja	Cubierta	8 Ø 16	Ø 12 c/15
P6,P7,P8,P9	50x50	Muro/ P.Baja	Cubierta	14 Ø 16	Ø 12 c/15
P15,P16 P18,P19	40X40	Zapata/ P. Baja	Cubierta	8 Ø 16	Ø 12 c/15
P17	40X40	Zapata/ P. Baja	P. Primera	8 Ø 16	Ø 12 c/15
P20,P21 P22,P23	50x50	Zapata/ P. Baja	Cubierta	14 Ø 16	Ø 12 c/15
P24,P25	#120x10.4	Zapata/ P. Baja	P. Primera		
M1,M2,M3	50/40	Zapata/ P. sótano	Cubierta	Ø 16 c/15	Ø 16 c/15
M4, M5	40/50	Zapata/ P. sótano	P. Baja	Ø 16 c/15	Ø 16 c/15
M5,M6,M7,M8	25/50	Zapata/ P. sótano	Cubierta	Ø 16 c/15	Ø 16 c/15
M9,M10,M11	40	Zapata/ P. sótano	P.Baja	Ø 16 c/15	Ø 16 c/15
M12,M13,M14	25	Zapata/ P. sótano	0.5 m	Ø 12 c/30	Ø 12 c/30
M 15, M1 6	40/25	Zapata/ P. Baja	Cubierta	Ø 16 c/15	Ø 16 c/15
M17,M18,M19	25	Zapata/ P. Baja	0.5 m	Ø 12 c/30	Ø 12 c/30

Imagen 3D del modelado en CYPECAD

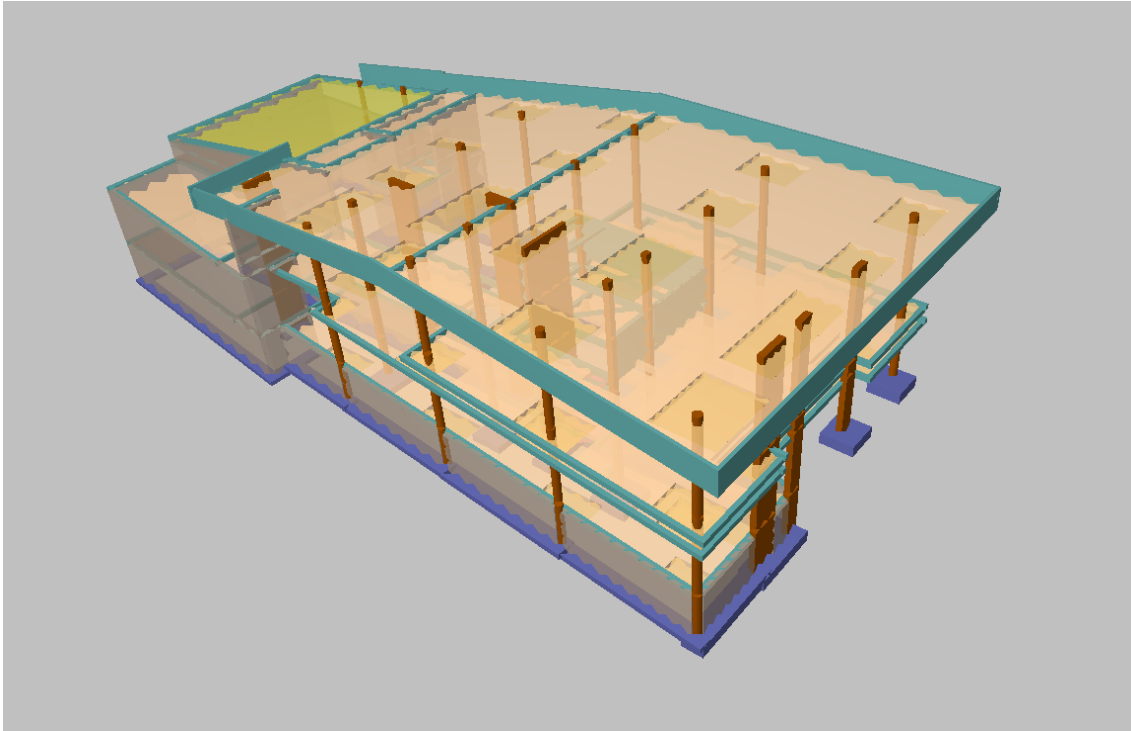
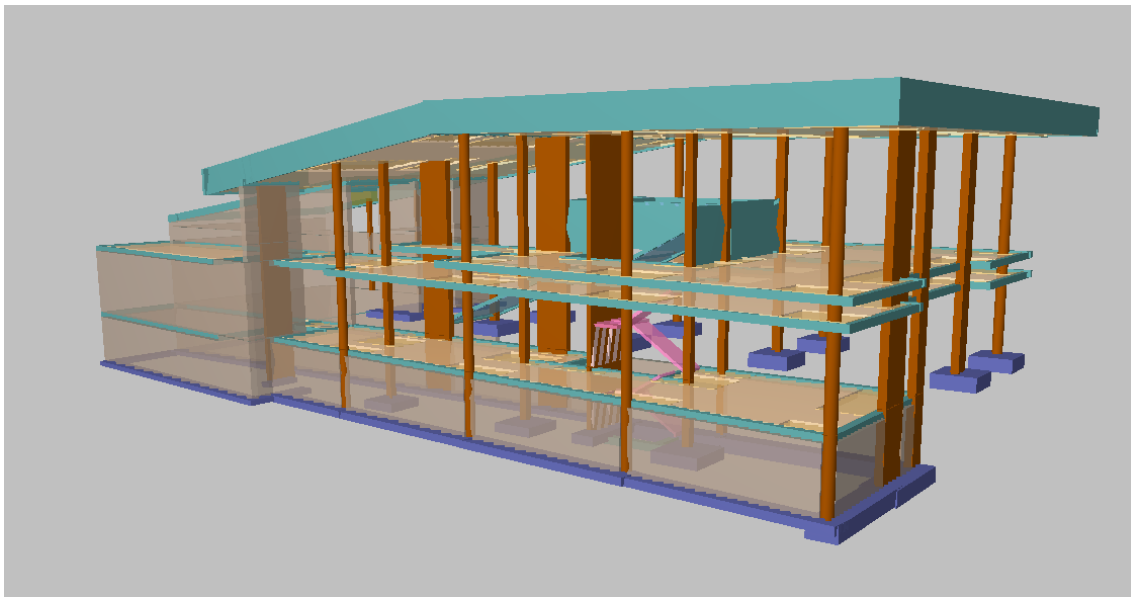
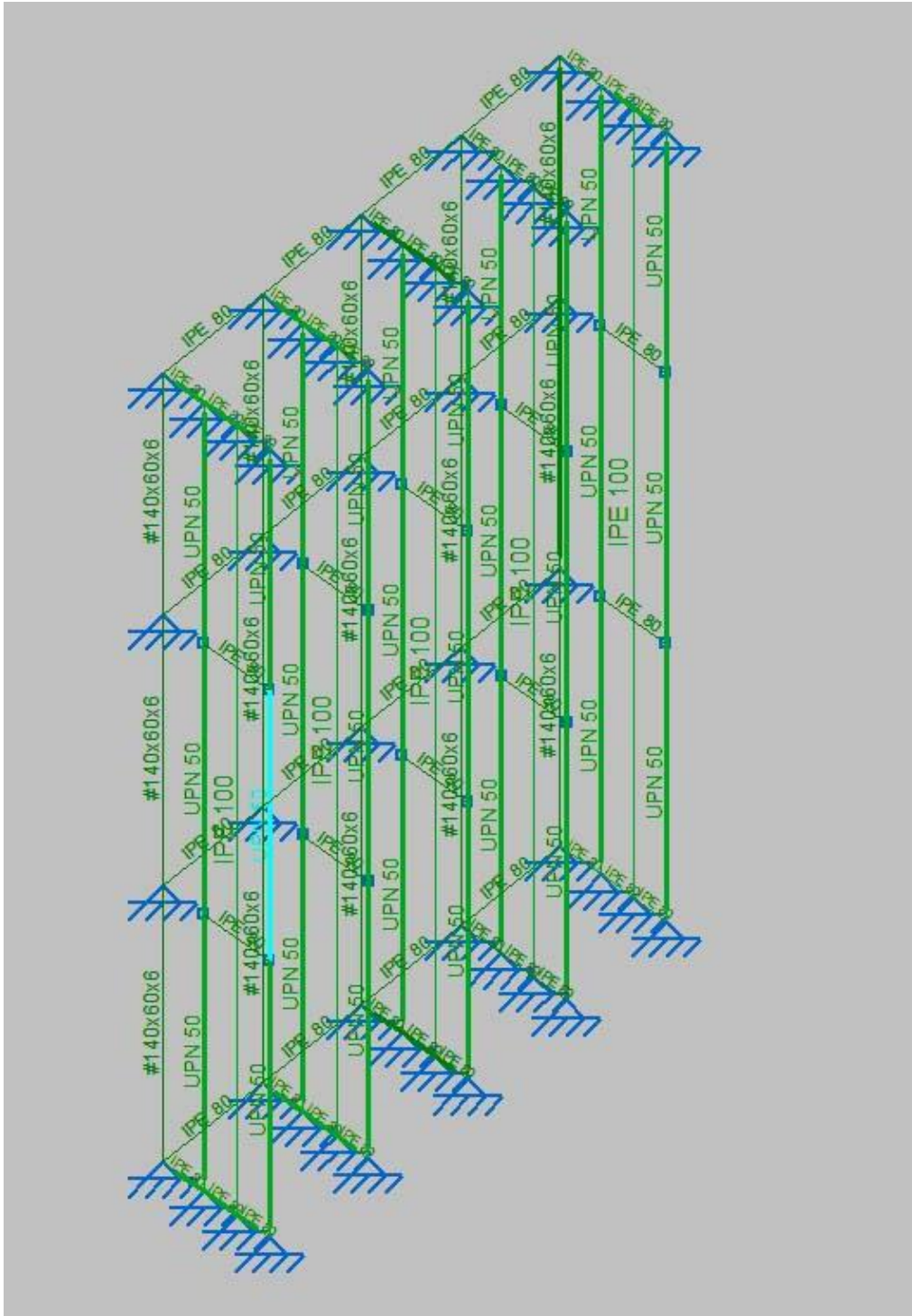


Imagen 3D del modelado en CYPECAD



Se describen a continuación todos los elementos introducidos en el cálculo de la Subestructura de las lamas estructura indicando el dimensionado óptimo obtenido en cada uno de ellos. Tras ello, se mostrarán los resultados obtenidos del programa de cálculo Cype3D. Previamente se muestran unas imágenes del conjunto del edificio introducido en el programa de cálculo.



A continuación, se van a mostrar los diferentes listados del programa CypeCAD obtenidos tras el cálculo de la estructura. Se ha intentado simplificar el listado incluyendo únicamente el cálculo y comprobaciones de los tipos característicos de los diferentes elementos estructurales.

1. **Listado I:**

Incluye los datos generales de la obra, como las normas y las acciones consideradas, los estados límite y los materiales empleados.

2. **Listado II o Listado de cimentación:**

Incluye la descripción y medición de todos los elementos de cimentación, ya sean zapatas aisladas, zapatas corridas o vigas de atado. En cuanto a la comprobación del cálculo, dado que todos los elementos se encuentran unificados, se ha optado por incluir únicamente una comprobación por cada tipo de elemento de cimentación que se ha dispuesto en el proyecto con el objetivo de simplificar el informe de cálculo.

3. **Listado III o Listado de armado de vigas:**

Incluye la descripción del armado de las vigas de hormigón.

4. **Listado IV o Listado de comprobaciones ELU:**

Incluye las comprobaciones de los Estado Límite Último de las vigas y pilares.

Los siguientes listados hacen referencia a la Subestructura metálica de las lamas y el pórtico para el corta vientos.

5. **Listado VI:** Incluye la descripción de las normas consideradas y los estados límite en el cálculo de la estructura metálica. Así como una breve descripción de la geometría de las barras que componen la estructura.

1. Listado I: Datos generales del edificio

- 1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA
- 2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA
- 3.- NORMAS CONSIDERADAS
- 4.- ACCIONES CONSIDERADAS
 - 4.1.- Gravitatorias
 - 4.2.- Viento
 - 4.3.- Sismo
 - 4.4.- Hipótesis de carga
 - 4.5.- Leyes de presiones sobre muros
 - 4.6.- Listado de cargas
- 5.- ESTADOS LÍMITE
- 6.- SITUACIONES DE PROYECTO
 - 6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)
 - 6.2.- Combinaciones
- 7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS
- 8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS
 - 8.1.- Pilares
 - 8.2.- Muros
- 9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA
- 10.- LISTADO DE PAÑOS
- 11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN
- 12.- MATERIALES UTILIZADOS
 - 12.1.- Hormigones
 - 12.2.- Aceros por elemento y posición
 - 12.2.1.- Aceros en barras
 - 12.2.2.- Aceros en perfiles

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2019

Número de licencia: 91983

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: ESTRUCTURA TFM LUCIA

Clave: PROYECTO TFM LUCIA

3.- 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**4.- ACCIONES CONSIDERADAS****4.1.- Gravitatorias**

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas muertas (kN/m ²)
CUBIERTA	5.0	6.0
P2	5.0	2.0
P1	5.0	2.0
P BAJA	5.0	2.0
Cimentación	0.0	0.0

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 (kN/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.450	0.20	0.70	-0.30	0.59	0.74	-0.40

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (kN/m ²)	Viento Y (kN/m ²)
CUBIERTA	1.90	0.854	0.970
P2	1.39	0.628	0.713
P1	1.34	0.601	0.683
P BAJA	1.34	0.601	0.683

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	20.00	60.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
CUBIERTA	53.772	183.256
P2	45.825	156.171
P1	33.073	112.713
P BAJA	0.000	0.000

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

4.3.- Sismo

Sin acción de sismo

4.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-
-------------	--

4.5.- Leyes de presiones sobre muros

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
Empuje de Defecto	Cargas muertas	Con relleno: Cota 2.00 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 18.00 kN/m³ Densidad sumergida 11.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados Evacuación por drenaje 100.00 %	M3, M4, M5, M7, M6
Empuje de Defecto2	Cargas muertas	Con relleno: Cota -0.50 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 18.00 kN/m³ Densidad sumergida 11.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados Evacuación por drenaje 100.00 %	M1, M2, M8, M9, M10, M11, M12, M13, M14, M16

4.6.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cimentación	Peso propio	Lineal	10.97	(43.22,4.16) (43.22,5.56)
	Peso propio	Lineal	13.59	(39.28,5.57) (39.27,2.57)
	Cargas muertas	Lineal	11.98	(43.22,4.16) (43.22,5.56)
	Cargas muertas	Lineal	5.71	(39.28,5.57) (39.27,2.57)
	Sobrecarga de uso	Lineal	7.62	(43.22,4.16) (43.22,5.56)
	Sobrecarga de uso	Lineal	4.29	(39.28,5.57) (39.27,2.57)
P BAJA	Peso propio	Lineal	10.11	(43.44,2.56) (43.44,3.96)
	Peso propio	Lineal	13.46	(43.95,4.17) (43.95,5.57)
	Peso propio	Lineal	16.95	(39.27,5.57) (39.27,2.57)
	Cargas muertas	Lineal	11.62	(43.44,2.56) (43.44,3.96)
	Cargas muertas	Lineal	13.99	(43.95,4.17) (43.95,5.57)
	Cargas muertas	Lineal	7.29	(39.27,5.57) (39.27,2.57)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Sobrecarga de uso	Lineal	7.32	(43.44,2.56) (43.44,3.96)
	Sobrecarga de uso	Lineal	8.37	(43.95,4.17) (43.95,5.57)
	Sobrecarga de uso	Lineal	5.08	(39.27,5.57) (39.27,2.57)
P1	Peso propio	Lineal	13.45	(44.00,2.57) (44.00,3.97)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(35.00,11.78) (35.00,17.79)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(35.00,17.79) (35.00,18.86)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(35.00,18.86) (56.08,18.86)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(56.08,11.78) (56.08,18.86)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(55.01,11.78) (56.08,11.78)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(55.01,5.77) (55.01,11.78)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(55.01,2.47) (55.01,5.77)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(55.01,2.47) (56.01,2.47)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(56.01,-4.83) (56.01,2.47)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(56.01,-4.83) (25.00,-1.92)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(25.00,-1.92) (25.00,-0.97)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(18.41,-0.14) (25.00,-0.14)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(25.00,-0.97) (25.00,-0.14)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(18.50,5.77) (26.00,5.77)
	Cargas muertas	Lineal	13.99	(44.00,2.57) (44.00,3.97)
	Sobrecarga de uso	Lineal	8.36	(44.00,2.57) (44.00,3.97)
P2	Cargas muertas	Lineal	8.00	(33.84,18.84) (56.03,18.84)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(55.01,11.78) (56.03,11.78)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(55.01,5.77) (55.01,11.78)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(55.01,2.47) (55.01,5.77)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(55.01,2.47) (56.10,2.47)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(56.10,-4.87) (56.10,2.47)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(56.10,-4.87) (34.00,-2.85)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(34.00,-2.85) (34.00,2.47)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(25.00,2.47) (34.00,2.47)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(25.00,2.47) (25.00,5.77)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(25.00,5.77) (34.00,5.77)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(33.84,11.78) (33.84,18.84)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(33.84,11.78) (35.00,11.78)
	Cargas muertas	Lineal	8.00	(56.03,11.78) (56.03,18.84)

5.- ESTADOS LÍMITE

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

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

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

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

g_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

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

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

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

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

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)

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 (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_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

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

6.2.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio
 CM Cargas muertas
 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

Com b.	PP	CM	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	1.00 0	1.00 0									
2	1.35 0	1.35 0									
3	1.00 0	1.00 0	1.50 0								
4	1.35 0	1.35 0	1.50 0								
5	1.00 0	1.00 0		1.500							

04. ANEJOS A LA MEMORIA

Com b.	PP	CM	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.-)
6	1.35 0	1.35 0		1.500							
7	1.00 0	1.00 0	1.05 0	1.500							
8	1.35 0	1.35 0	1.05 0	1.500							
9	1.00 0	1.00 0	1.50 0	0.900							
10	1.35 0	1.35 0	1.50 0	0.900							
11	1.00 0	1.00 0			1.500						
12	1.35 0	1.35 0			1.500						
13	1.00 0	1.00 0	1.05 0		1.500						
14	1.35 0	1.35 0	1.05 0		1.500						
15	1.00 0	1.00 0	1.50 0		0.900						
16	1.35 0	1.35 0	1.50 0		0.900						
17	1.00 0	1.00 0				1.500					
18	1.35 0	1.35 0				1.500					
19	1.00 0	1.00 0	1.05 0			1.500					
20	1.35 0	1.35 0	1.05 0			1.500					
21	1.00 0	1.00 0	1.50 0			0.900					
22	1.35 0	1.35 0	1.50 0			0.900					
23	1.00 0	1.00 0					1.500				
24	1.35 0	1.35 0					1.500				
25	1.00 0	1.00 0	1.05 0				1.500				
26	1.35 0	1.35 0	1.05 0				1.500				
27	1.00 0	1.00 0	1.50 0				0.900				
28	1.35 0	1.35 0	1.50 0				0.900				
29	1.00 0	1.00 0						1.500			
30	1.35 0	1.35 0						1.500			

Com b.	PP	CM	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.-)
31	1.00 0	1.00 0	1.05 0					1.500			
32	1.35 0	1.35 0	1.05 0					1.500			
33	1.00 0	1.00 0	1.50 0					0.900			
34	1.35 0	1.35 0	1.50 0					0.900			
35	1.00 0	1.00 0							1.500		
36	1.35 0	1.35 0							1.500		
37	1.00 0	1.00 0	1.05 0						1.500		
38	1.35 0	1.35 0	1.05 0						1.500		
39	1.00 0	1.00 0	1.50 0						0.900		
40	1.35 0	1.35 0	1.50 0						0.900		
41	1.00 0	1.00 0								1.500	
42	1.35 0	1.35 0								1.500	
43	1.00 0	1.00 0	1.05 0							1.500	
44	1.35 0	1.35 0	1.05 0							1.500	
45	1.00 0	1.00 0	1.50 0							0.900	
46	1.35 0	1.35 0	1.50 0							0.900	
47	1.00 0	1.00 0									1.500
48	1.35 0	1.35 0									1.500
49	1.00 0	1.00 0	1.05 0								1.500
50	1.35 0	1.35 0	1.05 0								1.500
51	1.00 0	1.00 0	1.50 0								0.900
52	1.35 0	1.35 0	1.50 0								0.900

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

Com b.	PP	CM	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.-)
-----------	----	----	----	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

04. ANEJOS A LA MEMORIA

Com b.	PP	CM	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	1.00 0	1.00 0									
2	1.60 0	1.60 0									
3	1.00 0	1.00 0	1.60 0								
4	1.60 0	1.60 0	1.60 0								
5	1.00 0	1.00 0		1.600							
6	1.60 0	1.60 0		1.600							
7	1.00 0	1.00 0	1.12 0	1.600							
8	1.60 0	1.60 0	1.12 0	1.600							
9	1.00 0	1.00 0	1.60 0	0.960							
10	1.60 0	1.60 0	1.60 0	0.960							
11	1.00 0	1.00 0			1.600						
12	1.60 0	1.60 0			1.600						
13	1.00 0	1.00 0	1.12 0		1.600						
14	1.60 0	1.60 0	1.12 0		1.600						
15	1.00 0	1.00 0	1.60 0		0.960						
16	1.60 0	1.60 0	1.60 0		0.960						
17	1.00 0	1.00 0				1.600					
18	1.60 0	1.60 0				1.600					
19	1.00 0	1.00 0	1.12 0			1.600					
20	1.60 0	1.60 0	1.12 0			1.600					
21	1.00 0	1.00 0	1.60 0			0.960					
22	1.60 0	1.60 0	1.60 0			0.960					
23	1.00 0	1.00 0					1.600				
24	1.60 0	1.60 0					1.600				
25	1.00 0	1.00 0	1.12 0				1.600				

04. ANEJOS A LA MEMORIA

Com b.	PP	CM	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.-)
26	1.60 0	1.60 0	1.12 0				1.600				
27	1.00 0	1.00 0	1.60 0				0.960				
28	1.60 0	1.60 0	1.60 0				0.960				
29	1.00 0	1.00 0						1.600			
30	1.60 0	1.60 0						1.600			
31	1.00 0	1.00 0	1.12 0					1.600			
32	1.60 0	1.60 0	1.12 0					1.600			
33	1.00 0	1.00 0	1.60 0					0.960			
34	1.60 0	1.60 0	1.60 0					0.960			
35	1.00 0	1.00 0							1.600		
36	1.60 0	1.60 0							1.600		
37	1.00 0	1.00 0	1.12 0						1.600		
38	1.60 0	1.60 0	1.12 0						1.600		
39	1.00 0	1.00 0	1.60 0						0.960		
40	1.60 0	1.60 0	1.60 0						0.960		
41	1.00 0	1.00 0								1.600	
42	1.60 0	1.60 0								1.600	
43	1.00 0	1.00 0	1.12 0							1.600	
44	1.60 0	1.60 0	1.12 0							1.600	
45	1.00 0	1.00 0	1.60 0							0.960	
46	1.60 0	1.60 0	1.60 0							0.960	
47	1.00 0	1.00 0									1.600
48	1.60 0	1.60 0									1.600
49	1.00 0	1.00 0	1.12 0								1.600
50	1.60 0	1.60 0	1.12 0								1.600

Com b.	PP	CM	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.-)
51	1.00 0	1.00 0	1.60 0								0.960
52	1.60 0	1.60 0	1.60 0								0.960

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Com b.	PP	CM	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	1.00 0	1.00 0									
2	1.00 0	1.00 0	1.00 0								
3	1.00 0	1.00 0		1.000							
4	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.000							
5	1.00 0	1.00 0			1.000						
6	1.00 0	1.00 0	1.00 0		1.000						
7	1.00 0	1.00 0				1.000					
8	1.00 0	1.00 0	1.00 0			1.000					
9	1.00 0	1.00 0					1.000				
10	1.00 0	1.00 0	1.00 0				1.000				
11	1.00 0	1.00 0						1.000			
12	1.00 0	1.00 0	1.00 0					1.000			
13	1.00 0	1.00 0							1.000		
14	1.00 0	1.00 0	1.00 0						1.000		
15	1.00 0	1.00 0								1.000	
16	1.00 0	1.00 0	1.00 0							1.000	
17	1.00 0	1.00 0									1.000
18	1.00 0	1.00 0	1.00 0								1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
4 CUBIERTA	4 CUBIERTA	6.30		11.80	
3 P2	3 P2	1.00	5.50		
2 P1	2 P1	4.50	4.50		
1 P BAJA	1 P BAJA	3.40	0.00		
0 Cimentación		-3.40			

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	(45.00, -2.81)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
P2	(55.01, -3.73)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
P3	(35.00, -1.89)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
P4	(25.00, -0.97)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
P5	(55.01, 2.47)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
P6	(55.01, 5.77)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
P7	(45.00, 5.77)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
P8	(35.00, 5.77)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.70
P9	(25.00, 5.77)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.70
P10	(35.00, 2.47)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P11	(25.00, 2.47)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P12	(45.00, 2.47)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P13	(39.25, 5.77)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P14	(45.00, 11.78)	1-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.75
P15	(55.01, 11.78)	1-4	Con vinculación exterior	0.0	Mitad superior	0.75
P16	(35.00, 11.78)	1-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.75
P17	(25.00, 11.78)	1-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.75
P18	(55.01, 17.79)	1-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.75
P19	(45.00, 17.79)	1-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.75
P20	(35.00, 17.79)	1-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.75
P21	(25.00, 17.79)	1-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.75
P25	(15.15, 2.88)	0-4	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70

8.2.- 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		Planta	Dimensiones
			Inicial	Final		Izquierda+Derecha=Total
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(18.50, 5.77)	(39.25, 5.77)	1	0.2+0.2=0.4
M2	Muro de hormigón armado	0-4	(0.22, 5.77)	(18.50, 5.77)	4 3 2 1	0.2+0.2=0.4 0.2+0.2=0.4 0.2+0.2=0.4 0.2+0.2=0.4
M3	Muro de hormigón armado	0-4	(0.22, 5.77)	(0.22, 19.66)	4 3 2 1	0.25+0.25=0.5 0.25+0.25=0.5 0.25+0.25=0.5 0.25+0.25=0.5
M4	Muro de hormigón armado	0-2	(0.22, 19.66)	(18.44, 19.66)	2 1	0.25+0.25=0.5 0.25+0.25=0.5
M5	Muro de hormigón armado	0-2	(0.22, 0.12)	(18.41, -2.12)	2 1	0.25+0.25=0.5 0.25+0.25=0.5
M8	Muro de hormigón armado	0-1	(18.41, -0.34)	(25.00, -0.97)	1	0.25+0.25=0.5
M9	Muro de hormigón armado	0-1	(25.00, -0.97)	(35.00, -1.89)	1	0.25+0.25=0.5
M10	Muro de hormigón armado	0-1	(35.00, -1.89)	(45.00, -2.81)	1	0.25+0.25=0.5
M11	Muro de hormigón armado	0-1	(45.00, -2.81)	(55.01, -3.73)	1	0.25+0.25=0.5
M12	Muro de hormigón armado	0-1	(55.01, -3.73)	(55.01, 2.47)	1	0.25+0.25=0.5
M13	Muro de hormigón armado	0-1	(55.01, 2.47)	(55.01, 5.47)	1	0.2+0.2=0.4
M14	Muro de hormigón armado	0-1	(45.00, 5.77)	(55.01, 5.77)	1	0.2+0.2=0.4
M7	Muro de hormigón armado	0-2	(0.22, 0.12)	(0.22, 5.77)	2 1	0.25+0.25=0.5 0.25+0.25=0.5
M17	Muro de hormigón armado	1-4	(18.44, 15.10)	(18.44, 18.39)	4 3 2	0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3
M21	Muro de hormigón armado	1-4	(15.06, 11.78)	(18.44, 11.78)	4 3 2	0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3
M22	Muro de hormigón armado	1-4	(15.06, 11.78)	(15.06, 18.38)	4 3 2	0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3
M16	Muro de hormigón armado	0-1	(39.25, 5.77)	(45.00, 5.77)	1	0.2+0.2=0.4
M6	Muro de hormigón armado	0-4	(18.41, -2.12)	(18.41, 1.84)	4 3 2 1	0.25+0.2=0.45 0.25+0.2=0.45 0.25+0.2=0.45 0.25+0.2=0.45
M24	Muro de hormigón armado	1-4	(15.06, 18.38)	(15.06, 19.66)	4 3 2	0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3
M25	Muro de hormigón armado	1-4	(18.44, 18.39)	(18.44, 19.66)	4 3 2	0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3 0.15+0.15=0.3

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro
M1	Zapata corrida: 1.200 x 0.700 Vuelos: izq.:0.40 der.:0.40 canto:0.70
M2	Zapata corrida: 1.200 x 0.700 Vuelos: izq.:0.40 der.:0.40 canto:0.70
M3	Zapata corrida: 1.200 x 0.700 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.70 canto:0.70
M4	Zapata corrida: 1.200 x 0.700 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.70 canto:0.70
M5	Zapata corrida: 1.300 x 0.700 Vuelos: izq.:0.40 der.:0.40 canto:0.70
M8	Zapata corrida: 1.300 x 0.700 Vuelos: izq.:0.40 der.:0.40 canto:0.70
M9	Zapata corrida: 1.300 x 0.700 Vuelos: izq.:0.40 der.:0.40 canto:0.70
M10	Zapata corrida: 1.300 x 0.700 Vuelos: izq.:0.40 der.:0.40 canto:0.70
M11	Zapata corrida: 1.300 x 0.700 Vuelos: izq.:0.40 der.:0.40 canto:0.70
M12	Zapata corrida: 1.300 x 0.700 Vuelos: izq.:0.40 der.:0.40 canto:0.70
M13	Zapata corrida: 1.200 x 0.700 Vuelos: izq.:0.40 der.:0.40 canto:0.70
M14	Zapata corrida: 1.200 x 0.700 Vuelos: izq.:0.40 der.:0.40 canto:0.70
M7	Zapata corrida: 1.200 x 0.700 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.70 canto:0.70
M17	Zapata corrida: 1.500 x 0.300 Vuelos: izq.:0.60 der.:0.60 canto:0.30
M21	Zapata corrida: 2.100 x 0.450 Vuelos: izq.:0.90 der.:0.90 canto:0.45
M22	Zapata corrida: 1.500 x 0.300 Vuelos: izq.:0.60 der.:0.60 canto:0.30
M16	Zapata corrida: 1.200 x 0.700 Vuelos: izq.:0.40 der.:0.40 canto:0.70
M6	Zapata corrida: 1.250 x 0.700 Vuelos: izq.:0.40 der.:0.40 canto:0.70
M24	Zapata corrida: 1.500 x 0.300 Vuelos: izq.:0.60 der.:0.60 canto:0.30
M25	Zapata corrida: 1.500 x 0.300 Vuelos: izq.:0.60 der.:0.60 canto:0.30

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

P1, P2, P3, P4						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axial
		Cabeza	Pie	X	Y	
4	Diámetro 50	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
3	Diámetro 50	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	Diámetro 50	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	Diámetro 50	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P5						
Plant a	Dimensione s (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
4	40x200	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
3	40x200	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	40x200	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	40x200	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P6						
Plant a	Dimensione s (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
4	40x100	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
3	40x100	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	40x100	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	40x100	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P7, P10, P11, P12						
Plant a	Dimensione s (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
4	40x40	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
3	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P8, P9						
Plant a	Dimensione s (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
4	200x40	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
3	200x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	200x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	200x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P13						
Plant a	Dimensione s (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
4	25x345	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

P13						
Plant a	Dimensione s (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	25x345	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	25x345	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	25x355	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P14, P16						
Plant a	Dimensione s (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
4	40x40	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
3	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P15						
Plant a	Dimensione s (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
4	40x100	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
3	40x100	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	40x100	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P17						
Plant a	Dimensione s (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
4	50x40	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
3	50x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	50x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P18, P19, P21						
Plant a	Dimensione s (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
4	Diámetro 50	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
3	Diámetro 50	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	Diámetro 50	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P20						
Plant a	Dimensione s (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
4	Diámetro 55	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
3	Diámetro 55	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	Diámetro 55	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P25						
Plant a	Dimensione s (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
4	25x200	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
3	25x200	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	25x200	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	25x200	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

10.- LISTADO DE PAÑOS

Reticulares considerados

Nombre	Descripción
80300712	ALSINA 30+7 NERVIO 12 SEP-NER 80 Casetón recuperable Peso propio: 4.532 kN/m ² Canto: 37 cm Capa de compresión: 7 cm Intereje: 80 cm Anchura del nervio: 12 cm
80250512	ALSINA 25+5 NERVIO 12 SEP-NER 80 Casetón recuperable Peso propio: 3.551 kN/m ² Canto: 30 cm Capa de compresión: 5 cm Intereje: 80 cm Anchura del nervio: 12 cm
80351012	ALSINA 35+10 NERVIO 12 SEP-NER 80 Casetón recuperable Peso propio: 6.151 kN/m ² Canto: 45 cm Capa de compresión: 10 cm Intereje: 80 cm Anchura del nervio: 12 cm

Grupo	Tipo	Coordenadas del centro del paño
-------	------	---------------------------------

Grupo	Tipo	Coordenadas del centro del paño
P BAJA	80300712	En todos los paños
P1	80300712	En todos los paños
P2	80250512	En todos los paños
CUBIERTA	80351012	En todos los paños

11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.294 MPa

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.441 MPa

12.- MATERIALES UTILIZADOS

12.1.- Hormigones

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

12.2.- Aceros por elemento y posición

12.2.1.- Aceros en barras

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

12.2.2.- Aceros en perfiles

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

2. Listado II: Listado de cimentación

1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

1.1.- Descripción

1.2.- Medición

2.- LISTADO DE ZAPATAS CORRIDAS

2.1.- Descripción

2.2.- Medición

3.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO

3.1.- Descripción

3.2.- Medición

1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
P7	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 45.0 cm Ancho inicial Y: 45.0 cm Ancho final X: 20.0 cm Ancho final Y: 20.0 cm Ancho zapata X: 65.0 cm Ancho zapata Y: 65.0 cm Canto: 30.0 cm	X: 5Ø6c/10 Y: 5Ø6c/10
P10	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 115.0 cm Ancho inicial Y: 115.0 cm Ancho final X: 115.0 cm Ancho final Y: 115.0 cm Ancho zapata X: 230.0 cm Ancho zapata Y: 230.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 10Ø20c/21 Y: 10Ø20c/21
P11	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 110.0 cm Ancho inicial Y: 110.0 cm Ancho final X: 110.0 cm Ancho final Y: 110.0 cm Ancho zapata X: 220.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 14Ø16c/15 Y: 14Ø16c/15
P12	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 130.0 cm Ancho inicial Y: 130.0 cm Ancho final X: 130.0 cm Ancho final Y: 130.0 cm Ancho zapata X: 260.0 cm Ancho zapata Y: 260.0 cm Canto: 60.0 cm	X: 12Ø20c/20 Y: 12Ø20c/20

Referencias	Geometría	Armado
P13	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 67.5 cm Ancho inicial Y: 232.5 cm Ancho final X: 67.5 cm Ancho final Y: 232.5 cm Ancho zapata X: 135.0 cm Ancho zapata Y: 465.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 18Ø12c/25 Y: 6Ø16c/21
P14	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 115.0 cm Ancho inicial Y: 115.0 cm Ancho final X: 115.0 cm Ancho final Y: 115.0 cm Ancho zapata X: 230.0 cm Ancho zapata Y: 230.0 cm Canto: 75.0 cm	X: 10Ø16c/21 Y: 10Ø16c/21
P15	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 115.0 cm Ancho inicial Y: 115.0 cm Ancho final X: 115.0 cm Ancho final Y: 115.0 cm Ancho zapata X: 230.0 cm Ancho zapata Y: 230.0 cm Canto: 75.0 cm	X: 10Ø16c/21 Y: 10Ø16c/21
P16	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 115.0 cm Ancho inicial Y: 115.0 cm Ancho final X: 115.0 cm Ancho final Y: 115.0 cm Ancho zapata X: 230.0 cm Ancho zapata Y: 230.0 cm Canto: 75.0 cm	X: 10Ø16c/21 Y: 10Ø16c/21
P17	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 115.0 cm Ancho inicial Y: 115.0 cm Ancho final X: 115.0 cm Ancho final Y: 115.0 cm Ancho zapata X: 230.0 cm Ancho zapata Y: 230.0 cm Canto: 75.0 cm	X: 11Ø16c/20 Y: 11Ø16c/20
P18	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 115.0 cm Ancho inicial Y: 115.0 cm Ancho final X: 115.0 cm Ancho final Y: 115.0 cm Ancho zapata X: 230.0 cm Ancho zapata Y: 230.0 cm Canto: 75.0 cm	X: 10Ø16c/21 Y: 10Ø16c/21

Referencias	Geometría	Armado
P19	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 115.0 cm Ancho inicial Y: 115.0 cm Ancho final X: 115.0 cm Ancho final Y: 115.0 cm Ancho zapata X: 230.0 cm Ancho zapata Y: 230.0 cm Canto: 75.0 cm	X: 10Ø16c/21 Y: 10Ø16c/21
P20	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 115.0 cm Ancho inicial Y: 115.0 cm Ancho final X: 115.0 cm Ancho final Y: 115.0 cm Ancho zapata X: 230.0 cm Ancho zapata Y: 230.0 cm Canto: 75.0 cm	X: 10Ø16c/21 Y: 10Ø16c/21
P21	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 115.0 cm Ancho inicial Y: 115.0 cm Ancho final X: 115.0 cm Ancho final Y: 115.0 cm Ancho zapata X: 230.0 cm Ancho zapata Y: 230.0 cm Canto: 75.0 cm	X: 10Ø16c/21 Y: 10Ø16c/21
P25	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 35.0 cm Ancho inicial Y: 125.0 cm Ancho final X: 35.0 cm Ancho final Y: 100.0 cm Ancho zapata X: 70.0 cm Ancho zapata Y: 225.0 cm Canto: 30.0 cm	X: 21Ø6c/10 Y: 6Ø6c/10

1.2.- Medición

Referencia: P7		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x0.88			4.40
	Peso (kg)	5x0.20			0.98
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x0.87			4.35
	Peso (kg)	5x0.19			0.97
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			8x0.93	7.44
	Peso (kg)			8x1.47	11.74
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.46			4.38
	Peso (kg)	3x0.32			0.97
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		6x0.83		4.98
	Peso (kg)		6x0.74		4.42
Totales	Longitud (m)	13.13	4.98	7.44	
	Peso (kg)	2.92	4.42	11.74	19.08
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	14.44	5.48	8.18	
	Peso (kg)	3.21	4.86	12.92	20.99

Referencia: P10		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			10x2.52	25.20
	Peso (kg)			10x6.21	62.15
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			10x2.52	25.20
	Peso (kg)			10x6.21	62.15
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x1.00		8.00
	Peso (kg)		8x0.89		7.10
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.46			4.38
	Peso (kg)	3x0.32			0.97
Totales	Longitud (m)	4.38	8.00	50.40	
	Peso (kg)	0.97	7.10	124.30	132.37
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	4.82	8.80	55.44	
	Peso (kg)	1.07	7.81	136.73	145.61

Referencia: P11		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			14x2.04	28.56
	Peso (kg)			14x3.22	45.08
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			14x2.04	28.56
	Peso (kg)			14x3.22	45.08
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x1.01		8.08
	Peso (kg)		8x0.90		7.17
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.46			4.38
	Peso (kg)	3x0.32			0.97
Totales	Longitud (m)	4.38	8.08	57.12	
	Peso (kg)	0.97	7.17	90.16	98.30
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	4.82	8.89	62.83	
	Peso (kg)	1.07	7.88	99.18	108.13

Referencia: P12		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			12x2.82	33.84
	Peso (kg)			12x6.95	83.45
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			12x2.82	33.84
	Peso (kg)			12x6.95	83.45
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x1.10		8.80
	Peso (kg)		8x0.98		7.81
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.46			4.38
	Peso (kg)	3x0.32			0.97
Totales	Longitud (m)	4.38	8.80	67.68	
	Peso (kg)	0.97	7.81	166.90	175.68
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	4.82	9.68	74.45	
	Peso (kg)	1.07	8.59	183.59	193.25

Referencia: P13		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		18x1.48		26.64
	Peso (kg)		18x1.31		23.65
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			6x4.49	26.94
	Peso (kg)			6x7.09	42.52
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			6x1.11	6.66
	Peso (kg)			6x1.75	10.51
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		22x1.02		22.44
	Peso (kg)		22x0.91		19.92

Referencia: P13		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		6x1.02		6.12
	Peso (kg)		6x0.91		5.43
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		6x1.02		6.12
	Peso (kg)		6x0.91		5.43
Arranque - Estribos	Longitud (m)	6x0.48			2.88
	Peso (kg)	6x0.11			0.64
Arranque - Estribos	Longitud (m)	6x3.78			22.68
	Peso (kg)	6x0.84			5.03
Totales	Longitud (m)	25.56	61.32	33.60	113.13
	Peso (kg)	5.67	54.43	53.03	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	28.12	67.45	36.96	124.44
	Peso (kg)	6.24	59.87	58.33	

Referencia: P14		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			10x2.44	24.40
	Peso (kg)			10x3.85	38.51
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			10x2.44	24.40
	Peso (kg)			10x3.85	38.51
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			10x1.36	13.60
	Peso (kg)			10x2.15	21.47
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		2x1.26		2.52
	Peso (kg)		2x1.12		2.24
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.66			4.98
	Peso (kg)	3x0.37			1.11
Totales	Longitud (m)	4.98	2.52	62.40	101.84
	Peso (kg)	1.11	2.24	98.49	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	5.48	2.77	68.64	112.02
	Peso (kg)	1.22	2.47	108.33	

Referencia: P15		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			10x2.44		24.40
	Peso (kg)			10x3.85		38.51
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			10x2.44		24.40
	Peso (kg)			10x3.85		38.51
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		16x1.26			20.16
	Peso (kg)		16x1.12			17.90
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x2.66				7.98
	Peso (kg)	3x0.59				1.77
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x1.56	6.24
	Peso (kg)				4x3.85	15.39
Totales	Longitud (m)	7.98	20.16	48.80	6.24	112.08
	Peso (kg)	1.77	17.90	77.02	15.39	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	8.78	22.18	53.68	6.86	123.29
	Peso (kg)	1.95	19.69	84.72	16.93	

Referencia: P16		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø8	Ø16	Ø20	Ø25	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		10x2.44			24.40
	Peso (kg)		10x3.85			38.51
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		10x2.44			24.40
	Peso (kg)		10x3.85			38.51

Referencia: P16		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø8	Ø16	Ø20	Ø25	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.56		6.24
	Peso (kg)			4x3.85		15.39
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.49				4.47
	Peso (kg)	3x0.59				1.76
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x1.90	7.60
	Peso (kg)				4x7.32	29.29
Totales	Longitud (m)	4.47	48.80	6.24	7.60	
	Peso (kg)	1.76	77.02	15.39	29.29	123.46
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	4.92	53.68	6.86	8.36	
	Peso (kg)	1.94	84.72	16.93	32.22	135.81

Referencia: P17		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			11x2.44		26.84
	Peso (kg)			11x3.85		42.36
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			11x2.44		26.84
	Peso (kg)			11x3.85		42.36
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x1.38			5.52
	Peso (kg)		4x1.23			4.90
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.66				4.98
	Peso (kg)	3x0.37				1.11
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x2.16	8.64
	Peso (kg)				4x5.33	21.31
Totales	Longitud (m)	4.98	5.52	53.68	8.64	
	Peso (kg)	1.11	4.90	84.72	21.31	112.04
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	5.48	6.07	59.05	9.50	
	Peso (kg)	1.22	5.39	93.19	23.44	123.24

Referencia: P18		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			10x2.44	24.40
	Peso (kg)			10x3.85	38.51
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			10x2.44	24.40
	Peso (kg)			10x3.85	38.51
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		22x1.26		27.72
	Peso (kg)		22x1.12		24.61
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.64			4.92
	Peso (kg)	3x0.36			1.09
Totales	Longitud (m)	4.92	27.72	48.80	
	Peso (kg)	1.09	24.61	77.02	102.72
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	5.41	30.49	53.68	
	Peso (kg)	1.20	27.07	84.72	112.99

Referencia: P19		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			10x2.44	24.40
	Peso (kg)			10x3.85	38.51
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			10x2.44	24.40
	Peso (kg)			10x3.85	38.51
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		10x1.26		12.60
	Peso (kg)		10x1.12		11.19

Referencia: P19		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.80			5.40
	Peso (kg)	3x0.40			1.20
Totales	Longitud (m)	5.40	12.60	48.80	89.41
	Peso (kg)	1.20	11.19	77.02	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	5.94	13.86	53.68	98.35
	Peso (kg)	1.32	12.31	84.72	

Referencia: P20		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		10x2.44		24.40
	Peso (kg)		10x3.85		38.51
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		10x2.44		24.40
	Peso (kg)		10x3.85		38.51
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			14x1.56	21.84
	Peso (kg)			14x3.85	53.86
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.64			4.92
	Peso (kg)	3x0.36			1.09
Totales	Longitud (m)	4.92	48.80	21.84	131.97
	Peso (kg)	1.09	77.02	53.86	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	5.41	53.68	24.02	145.17
	Peso (kg)	1.20	84.72	59.25	

Referencia: P21		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		10x2.44		24.40
	Peso (kg)		10x3.85		38.51
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		10x2.44		24.40
	Peso (kg)		10x3.85		38.51
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			10x1.56	15.60
	Peso (kg)			10x3.85	38.47
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.48			4.44
	Peso (kg)	3x0.33			0.99
Totales	Longitud (m)	4.44	48.80	15.60	116.48
	Peso (kg)	0.99	77.02	38.47	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	4.88	53.68	17.16	128.13
	Peso (kg)	1.09	84.72	42.32	

Referencia: P25		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	21x0.93		19.53
	Peso (kg)	21x0.21		4.33
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x2.47		14.82
	Peso (kg)	6x0.55		3.29
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		18x0.83	14.94
	Peso (kg)		18x0.74	13.26
Arranque - Estribos	Longitud (m)	6x2.31		13.86
	Peso (kg)	6x0.51		3.08
Totales	Longitud (m)	48.21	14.94	23.96
	Peso (kg)	10.70	13.26	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	53.03	16.43	26.36
	Peso (kg)	11.77	14.59	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)							Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
Elemento	Ø6	Ø8	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: P7	3.21		4.86	12.92			20.99	0.13	0.04	0.78
Referencia: P10	1.07		7.81		136.73		145.61	2.65	0.53	4.60
Referencia: P11	1.07		7.88	99.18			108.13	2.42	0.48	4.40
Referencia: P12	1.07		8.59		183.59		193.25	4.06	0.68	6.08
Referencia: P13	6.23		59.87	58.34			124.44	3.14	0.63	5.84
Referencia: P14	1.22		2.46	108.34			112.02	3.97	0.53	6.90
Referencia: P15	1.95		19.69	84.72	16.93		123.29	3.97	0.53	6.90
Referencia: P16		1.94		84.72	16.93	32.22	135.81	3.97	0.53	6.90
Referencia: P17	1.22		5.39	93.19	23.44		123.24	3.97	0.53	6.90
Referencia: P18	1.20		27.07	84.72			112.99	3.97	0.53	6.90
Referencia: P19	1.32		12.31	84.72			98.35	3.97	0.53	6.90
Referencia: P20	1.20			84.72	59.25		145.17	3.97	0.53	6.90
Referencia: P21	1.09			84.72	42.32		128.13	3.97	0.53	6.90
Referencia: P25	11.77		14.59				26.36	0.47	0.16	1.77
Totales	33.62	1.94	170.52	880.29	479.19	32.22	1597.78	44.60	6.75	78.67

2.- LISTADO DE ZAPATAS CORRIDAS

2.1.- Descripción

Referencias	GEOMETRÍA	ARMADO
M1	Vuelo a la izquierda: 40.0 cm Vuelo a la derecha: 40.0 cm Ancho total: 120.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/20
M2	Vuelo a la izquierda: 40.0 cm Vuelo a la derecha: 40.0 cm Ancho total: 120.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/25
M3	Vuelo a la izquierda: 25.0 cm Vuelo a la derecha: 25.0 cm Ancho total: 90.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
M4	Vuelo a la izquierda: 25.0 cm Vuelo a la derecha: 25.0 cm Ancho total: 90.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
M5	Vuelo a la izquierda: 25.0 cm Vuelo a la derecha: 25.0 cm Ancho total: 90.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
M8	Vuelo a la izquierda: 35.0 cm Vuelo a la derecha: 35.0 cm Ancho total: 110.0 cm Canto de la zapata: 40.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
M9	Vuelo a la izquierda: 40.0 cm Vuelo a la derecha: 40.0 cm Ancho total: 120.0 cm Canto de la zapata: 40.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30

Referencias	GEOMETRÍA	ARMADO
M10	Vuelo a la izquierda: 45.0 cm Vuelo a la derecha: 45.0 cm Ancho total: 130.0 cm Canto de la zapata: 40.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/25
M11	Vuelo a la izquierda: 35.0 cm Vuelo a la derecha: 35.0 cm Ancho total: 110.0 cm Canto de la zapata: 40.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
M12	Vuelo a la izquierda: 50.0 cm Vuelo a la derecha: 50.0 cm Ancho total: 140.0 cm Canto de la zapata: 75.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/15 Inferior Transversal: Ø12c/15
M13	Vuelo a la izquierda: 65.0 cm Vuelo a la derecha: 65.0 cm Ancho total: 170.0 cm Canto de la zapata: 75.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/15 Inferior Transversal: Ø12c/15
M14	Vuelo a la izquierda: 30.0 cm Vuelo a la derecha: 30.0 cm Ancho total: 100.0 cm Canto de la zapata: 75.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/15 Inferior Transversal: Ø12c/15
M7	Vuelo a la izquierda: 25.0 cm Vuelo a la derecha: 25.0 cm Ancho total: 90.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
M17	Vuelo a la izquierda: 60.0 cm Vuelo a la derecha: 60.0 cm Ancho total: 150.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/15 Superior Longitudinal: Ø12c/30 Superior Transversal: Ø12c/30
M21	Vuelo a la izquierda: 90.0 cm Vuelo a la derecha: 90.0 cm Ancho total: 210.0 cm Canto de la zapata: 45.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/25 Inferior Transversal: Ø20c/25 Superior Longitudinal: Ø12c/25 Superior Transversal: Ø12c/25
M22	Vuelo a la izquierda: 60.0 cm Vuelo a la derecha: 60.0 cm Ancho total: 150.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø16c/20
M16	Vuelo a la izquierda: 40.0 cm Vuelo a la derecha: 40.0 cm Ancho total: 120.0 cm Canto de la zapata: 75.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/15 Inferior Transversal: Ø12c/15
M6	Vuelo a la izquierda: 25.0 cm Vuelo a la derecha: 25.0 cm Ancho total: 90.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø12c/30
M24	Vuelo a la izquierda: 60.0 cm Vuelo a la derecha: 60.0 cm Ancho total: 150.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø16c/20
M25	Vuelo a la izquierda: 60.0 cm Vuelo a la derecha: 60.0 cm Ancho total: 150.0 cm Canto de la zapata: 30.0 cm	Inferior Longitudinal: Ø12c/30 Inferior Transversal: Ø16c/20

2.2.- Medición

Referencia: M1		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		100x1.27			127.00
	Peso (kg)		100x1.13			112.76
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		4x19.92			79.68
	Peso (kg)		4x17.69			70.74
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		14x0.81			11.34
	Peso (kg)		14x0.72			10.07
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			2x0.91		1.82
	Peso (kg)			2x1.44		2.87
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		14x0.81			11.34
	Peso (kg)		14x0.72			10.07
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			2x0.91		1.82
	Peso (kg)			2x1.44		2.87
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		68x0.82			55.76
	Peso (kg)		68x0.73			49.51
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		68x0.82			55.76
	Peso (kg)		68x0.73			49.51
Arranque - Estribos	Longitud (m)	6x2.23				13.38
	Peso (kg)	6x0.49				2.97
Arranque - Estribos	Longitud (m)	6x0.63				3.78
	Peso (kg)	6x0.14				0.84
Arranque - Estribos	Longitud (m)	6x2.23				13.38
	Peso (kg)	6x0.49				2.97
Arranque - Estribos	Longitud (m)	6x0.63				3.78
	Peso (kg)	6x0.14				0.84
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x1.10	4.40
	Peso (kg)				4x2.71	10.85
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x1.10	4.40
	Peso (kg)				4x2.71	10.85
Totales	Longitud (m)	34.32	340.88	3.64	8.80	
	Peso (kg)	7.62	302.66	5.74	21.70	337.72
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	37.75	374.97	4.00	9.68	
	Peso (kg)	8.38	332.93	6.31	23.87	371.49

Referencia: M2		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12		
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)	74x1.27		93.98
	Peso (kg)	74x1.13		83.44
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)	4x18.32		73.28
	Peso (kg)	4x16.27		65.06
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	62x0.82		50.84
	Peso (kg)	62x0.73		45.14
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	62x0.82		50.84
	Peso (kg)	62x0.73		45.14
Totales	Longitud (m)	268.94		
	Peso (kg)	238.78		238.78
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	295.83		
	Peso (kg)	262.66		262.66

Referencia: M3		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø25	
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)	48x1.06		50.88
	Peso (kg)	48x0.94		45.17
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)	3x14.13		42.39
	Peso (kg)	3x12.55		37.64

Referencia: M3		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø25	
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		48x1.45	69.60
	Peso (kg)		48x5.59	268.20
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		48x1.45	69.60
	Peso (kg)		48x5.59	268.20
Totales	Longitud (m)	93.27	139.20	
	Peso (kg)	82.81	536.40	619.21
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	102.60	153.12	
	Peso (kg)	91.09	590.04	681.13
Referencia: M4		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12		
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		61x1.03	62.83
	Peso (kg)		61x0.91	55.78
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		3x18.26	54.78
	Peso (kg)		3x16.21	48.64
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		62x0.82	50.84
	Peso (kg)		62x0.73	45.14
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		62x0.82	50.84
	Peso (kg)		62x0.73	45.14
Totales	Longitud (m)		219.29	
	Peso (kg)		194.70	194.70
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)		241.22	
	Peso (kg)		214.17	214.17
Referencia: M5		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12		
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		62x1.03	63.86
	Peso (kg)		62x0.91	56.70
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		3x18.57	55.71
	Peso (kg)		3x16.49	49.46
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		63x0.82	51.66
	Peso (kg)		63x0.73	45.87
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		63x0.82	51.66
	Peso (kg)		63x0.73	45.87
Totales	Longitud (m)		222.89	
	Peso (kg)		197.90	197.90
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)		245.18	
	Peso (kg)		217.69	217.69
Referencia: M8		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		23x1.23	28.29
	Peso (kg)		23x1.09	25.12
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		4x6.91	27.64
	Peso (kg)		4x6.13	24.54
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x0.91	7.28
	Peso (kg)		8x0.81	6.46
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.48		4.44
	Peso (kg)	3x0.33		0.99
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		24x0.92	22.08
	Peso (kg)		24x0.82	19.60
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		24x0.92	22.08
	Peso (kg)		24x0.82	19.60
Totales	Longitud (m)	4.44	107.37	
	Peso (kg)	0.99	95.32	96.31
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	4.88	118.11	
	Peso (kg)	1.09	104.85	105.94
Referencia: M9		B 500 S, Ys=1.15		Total

Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		35x1.32	46.20
	Peso (kg)		35x1.17	41.02
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		4x10.38	41.52
	Peso (kg)		4x9.22	36.86
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x0.91	7.28
	Peso (kg)		8x0.81	6.46
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.48		4.44
	Peso (kg)	3x0.33		0.99
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x0.91	7.28
	Peso (kg)		8x0.81	6.46
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.48		4.44
	Peso (kg)	3x0.33		0.99
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		36x0.92	33.12
	Peso (kg)		36x0.82	29.41
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		36x0.92	33.12
	Peso (kg)		36x0.82	29.41
Totales	Longitud (m)	8.88	168.52	
	Peso (kg)	1.98	149.62	151.60
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	9.77	185.37	
	Peso (kg)	2.18	164.58	166.76
Referencia: M10		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		42x1.37	57.54
	Peso (kg)		42x1.22	51.09
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		4x10.38	41.52
	Peso (kg)		4x9.22	36.86
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		14x0.91	12.74
	Peso (kg)		14x0.81	11.31
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.48		4.44
	Peso (kg)	3x0.33		0.99
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x0.91	7.28
	Peso (kg)		8x0.81	6.46
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.48		4.44
	Peso (kg)	3x0.33		0.99
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		36x0.92	33.12
	Peso (kg)		36x0.82	29.41
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		36x0.92	33.12
	Peso (kg)		36x0.82	29.41
Totales	Longitud (m)	8.88	185.32	
	Peso (kg)	1.98	164.54	166.52
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	9.77	203.85	
	Peso (kg)	2.18	180.99	183.17
Referencia: M11		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		35x1.23	43.05
	Peso (kg)		35x1.09	38.22
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		4x10.41	41.64
	Peso (kg)		4x9.24	36.97
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		14x0.91	12.74
	Peso (kg)		14x0.81	11.31
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.48		4.44
	Peso (kg)	3x0.33		0.99
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		20x0.91	18.20
	Peso (kg)		20x0.81	16.16
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.64		4.92
	Peso (kg)	3x0.36		1.09

Referencia: M11		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		36x0.92	33.12
	Peso (kg)		36x0.82	29.41
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		36x0.92	33.12
	Peso (kg)		36x0.82	29.41
Totales	Longitud (m)	9.36	181.87	
	Peso (kg)	2.08	161.48	163.56
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	10.30	200.06	
	Peso (kg)	2.29	177.63	179.92

Referencia: M12		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		49x1.53			74.97
	Peso (kg)		49x1.36			66.56
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		9x7.31			65.79
	Peso (kg)		9x6.49			58.41
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		20x1.26			25.20
	Peso (kg)		20x1.12			22.37
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.64				4.92
	Peso (kg)	3x0.36				1.09
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			2x1.36		2.72
	Peso (kg)			2x2.15		4.29
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		14x1.26			17.64
	Peso (kg)		14x1.12			15.66
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		26x1.27			33.02
	Peso (kg)		26x1.13			29.32
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		26x1.27			33.02
	Peso (kg)		26x1.13			29.32
Arranque - Estribos	Longitud (m)	6x0.63				3.78
	Peso (kg)	6x0.14				0.84
Arranque - Estribos	Longitud (m)	6x2.23				13.38
	Peso (kg)	6x0.49				2.97
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x1.55	6.20
	Peso (kg)				4x3.82	15.29
Totales	Longitud (m)	22.08	249.64	2.72	6.20	
	Peso (kg)	4.90	221.64	4.29	15.29	246.12
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	24.29	274.60	2.99	6.82	
	Peso (kg)	5.39	243.80	4.72	16.82	270.73

Referencia: M13		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		29x1.83			53.07
	Peso (kg)		29x1.62			47.12
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		11x4.34			47.74
	Peso (kg)		11x3.85			42.39
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			2x1.36		2.72
	Peso (kg)			2x2.15		4.29
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		14x1.26			17.64
	Peso (kg)		14x1.12			15.66
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		12x1.26			15.12
	Peso (kg)		12x1.12			13.42
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x2.66				7.98
	Peso (kg)	3x0.59				1.77
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		16x1.27			20.32
	Peso (kg)		16x1.13			18.04
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		16x1.27			20.32
	Peso (kg)		16x1.13			18.04

Referencia: M13		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Arranque - Estribos	Longitud (m)	6x0.63				3.78
	Peso (kg)	6x0.14				0.84
Arranque - Estribos	Longitud (m)	6x2.23				13.38
	Peso (kg)	6x0.49				2.97
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				4x1.55	6.20
	Peso (kg)				4x3.82	15.29
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.36		5.44
	Peso (kg)			4x2.15		8.59
Totales	Longitud (m)	25.14	174.21	8.16	6.20	
	Peso (kg)	5.58	154.67	12.88	15.29	188.42
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	27.65	191.63	8.98	6.82	
	Peso (kg)	6.14	170.14	14.16	16.82	207.26

Referencia: M14		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12		
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)	63x1.13		71.19
	Peso (kg)	63x1.00		63.20
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)	6x9.45		56.70
	Peso (kg)	6x8.39		50.34
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	33x1.27		41.91
	Peso (kg)	33x1.13		37.21
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	33x1.27		41.91
	Peso (kg)	33x1.13		37.21
Totales	Longitud (m)	211.71		
	Peso (kg)	187.96		187.96
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	232.88		
	Peso (kg)	206.76		206.76

Referencia: M7		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12		
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)	20x1.03		20.60
	Peso (kg)	20x0.91		18.29
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)	3x5.90		17.70
	Peso (kg)	3x5.24		15.71
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	21x0.82		17.22
	Peso (kg)	21x0.73		15.29
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	21x0.82		17.22
	Peso (kg)	21x0.73		15.29
Totales	Longitud (m)	72.74		
	Peso (kg)	64.58		64.58
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	80.01		
	Peso (kg)	71.04		71.04

Referencia: M17		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		11x1.63	17.93
	Peso (kg)		11x1.45	15.92
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		5x3.14	15.70
	Peso (kg)		5x2.79	13.94
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		21x1.63	34.23
	Peso (kg)		21x1.45	30.39
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		5x3.14	15.70
	Peso (kg)		5x2.79	13.94
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	33x0.67		22.11
	Peso (kg)	33x0.15		4.91
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	33x0.67		22.11
	Peso (kg)	33x0.15		4.91

Referencia: M17		B 500 S, Ys=1.15		Total	
Nombre de armado		Ø6	Ø12		
Totales	Longitud (m)	44.22	83.56	84.01	
	Peso (kg)	9.82	74.19		
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	48.64	91.92	92.41	
	Peso (kg)	10.80	81.61		
Referencia: M21		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø20	
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		14x2.23		31.22
	Peso (kg)		14x1.98		27.72
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		8x3.37		26.96
	Peso (kg)		8x2.99		23.94
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)			14x2.32	32.48
	Peso (kg)			14x5.72	80.10
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		8x3.37		26.96
	Peso (kg)		8x2.99		23.94
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	35x0.82			28.70
	Peso (kg)	35x0.18			6.37
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	35x0.82			28.70
	Peso (kg)	35x0.18			6.37
Totales	Longitud (m)	57.40	85.14	32.48	168.44
	Peso (kg)	12.74	75.60	80.10	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	63.14	93.65	35.73	185.28
	Peso (kg)	14.01	83.16	88.11	
Referencia: M22		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)			33x1.64	54.12
	Peso (kg)			33x2.59	85.42
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		5x6.59		32.95
	Peso (kg)		5x5.85		29.25
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	67x0.67			44.89
	Peso (kg)	67x0.15			9.96
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	67x0.67			44.89
	Peso (kg)	67x0.15			9.96
Totales	Longitud (m)	89.78	32.95	54.12	134.59
	Peso (kg)	19.92	29.25	85.42	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	98.76	36.25	59.53	148.05
	Peso (kg)	21.91	32.18	93.96	
Referencia: M16		B 500 S, Ys=1.15		Total	
Nombre de armado		Ø12			
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)	30x1.33		39.90	
	Peso (kg)	30x1.18		35.42	
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)	7x4.46		31.22	
	Peso (kg)	7x3.96		27.72	
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	16x1.27		20.32	
	Peso (kg)	16x1.13		18.04	
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	16x1.27		20.32	
	Peso (kg)	16x1.13		18.04	
Totales	Longitud (m)	111.76		99.22	
	Peso (kg)	99.22			
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	122.94		109.14	
	Peso (kg)	109.14			
Referencia: M6		B 500 S, Ys=1.15		Total	
Nombre de armado		Ø12			
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)	14x1.03		14.42	
	Peso (kg)	14x0.91		12.80	

Referencia: M6		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø12			
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)	3x4.00			12.00
	Peso (kg)	3x3.55			10.65
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	15x0.82			12.30
	Peso (kg)	15x0.73			10.92
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	15x0.82			12.30
	Peso (kg)	15x0.73			10.92
Totales	Longitud (m)	51.02			
	Peso (kg)	45.29			45.29
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	56.12			
	Peso (kg)	49.82			49.82
Referencia: M24		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)			7x1.64	11.48
	Peso (kg)			7x2.59	18.12
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		5x1.33		6.65
	Peso (kg)		5x1.18		5.90
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	15x0.67			10.05
	Peso (kg)	15x0.15			2.23
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	15x0.67			10.05
	Peso (kg)	15x0.15			2.23
Totales	Longitud (m)	20.10	6.65	11.48	
	Peso (kg)	4.46	5.90	18.12	28.48
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	22.11	7.32	12.63	
	Peso (kg)	4.91	6.49	19.93	31.33
Referencia: M25		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)			7x1.64	11.48
	Peso (kg)			7x2.59	18.12
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		5x1.31		6.55
	Peso (kg)		5x1.16		5.82
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	14x0.67			9.38
	Peso (kg)	14x0.15			2.08
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	14x0.67			9.38
	Peso (kg)	14x0.15			2.08
Totales	Longitud (m)	18.76	6.55	11.48	
	Peso (kg)	4.16	5.82	18.12	28.10
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	20.64	7.21	12.63	
	Peso (kg)	4.58	6.40	19.93	30.91

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)						Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: M1	8.38	332.93	6.31	23.87		371.49	7.23	2.41	12.05
Referencia: M2		262.66				262.66	6.65	2.22	11.09
Referencia: M3		91.09			590.04	681.13	3.86	1.29	8.57
Referencia: M4		214.17				214.17	4.97	1.66	11.05
Referencia: M5		217.69				217.69	5.06	1.69	11.24
Referencia: M8	1.09	104.85				105.94	3.11	0.78	5.66
Referencia: M9	2.18	164.58				166.76	5.06	1.26	8.43
Referencia: M10	2.18	180.99				183.17	5.48	1.37	8.44
Referencia: M11	2.29	177.63				179.92	4.65	1.16	8.46
Referencia: M12	5.39	243.80	4.72	16.82		270.73	7.85	1.05	11.21
Referencia: M13	6.13	170.14	14.17	16.82		207.26	5.74	0.77	6.75

04. ANEJOS A LA MEMORIA

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)						Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: M14		206.76				206.76	7.20	0.96	14.41
Referencia: M7		71.04				71.04	1.64	0.55	3.63
Referencia: M17	10.80	81.61				92.41	1.48	0.49	1.98
Referencia: M21	14.01	83.16		88.11		185.28	3.34	0.74	3.18
Referencia: M22	21.91	32.18	93.96			148.05	3.04	1.01	4.05
Referencia: M16		109.14				109.14	4.16	0.55	6.94
Referencia: M6		49.82				49.82	1.12	0.37	2.50
Referencia: M24	4.91	6.49	19.93			31.33	0.67	0.22	0.89
Referencia: M25	4.58	6.40	19.93			30.91	0.66	0.22	0.88
Totales	83.85	2807.13	159.02	145.62	590.04	3785.66	82.97	20.77	141.39

3.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO

3.1.- Descripción

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P13 - P12]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[(43.22, 2.47) - M16 (43.22, 5.77)]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

3.2.- Medición

Referencia: [P13 - P12]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.76	11.52
	Peso (kg)		2x5.11	10.23
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.76	11.52
	Peso (kg)		2x5.11	10.23
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	14x1.41		19.74
	Peso (kg)	14x0.56		7.79
Totales	Longitud (m)	19.74	23.04	
	Peso (kg)	7.79	20.46	28.25
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	21.71	25.34	
	Peso (kg)	8.57	22.51	31.08

Referencia: [(43.22, 2.47) - M16 (43.22, 5.77)]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x3.31	6.62
	Peso (kg)		2x2.94	5.88
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x3.31	6.62
	Peso (kg)		2x2.94	5.88
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	10x1.41		14.10
	Peso (kg)	10x0.56		5.56
Totales	Longitud (m)	14.10	13.24	
	Peso (kg)	5.56	11.76	17.32
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	15.51	14.56	
	Peso (kg)	6.12	12.93	19.05

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: [P13 - P12]	8.57	22.51	31.08	0.60	0.15	3.02
Referencia: [(43.22, 2.47) - M16 (43.22, 5.77)]	6.11	12.94	19.05	0.40	0.10	2.00
Totales	14.68	35.45	50.13	1.00	0.25	5.02

3. Listado III: Listado de armado de vigas

En este caso constarán en la memoria algunas de las vigas relevantes para el proyecto.

1.- P BAJA

- 1.1.- Pórtico 1**
- 1.2.- Pórtico 2**
- 1.3.- Pórtico 3**
- 1.4.- Pórtico 4**

2.- P1

- 2.1.- Pórtico 1**
- 2.2.- Pórtico 2**
- 2.3.- Pórtico 3**
- 2.4.- Pórtico 4**
- 2.5.- Pórtico 5**
- 2.6.- Pórtico 6**
- 2.7.- Pórtico 7**
- 2.8.- Pórtico 8**
- 2.9.- Pórtico 9**
- 2.10.- Pórtico 10**
- 2.11.- Pórtico 11**
- 2.12.- Pórtico 12**
- 2.13.- Pórtico 13**
- 2.14.- Pórtico 14**
- 2.15.- Pórtico 15**
- 2.16.- Pórtico 16**
- 2.17.- Pórtico 17**
- 2.18.- Pórtico 18**
- 2.19.- Pórtico 19**
- 2.20.- Pórtico 20**
- 2.21.- Pórtico 21**
- 2.22.- Pórtico 22**
- 2.23.- Pórtico 23**

3.- P2

- 3.1.- Pórtico 1**
- 3.2.- Pórtico 2**
- 3.3.- Pórtico 3**
- 3.4.- Pórtico 4**
- 3.5.- Pórtico 5**
- 3.6.- Pórtico 6**
- 3.7.- Pórtico 7**
- 3.8.- Pórtico 8**
- 3.9.- Pórtico 9**
- 3.10.- Pórtico 10**
- 3.11.- Pórtico 11**

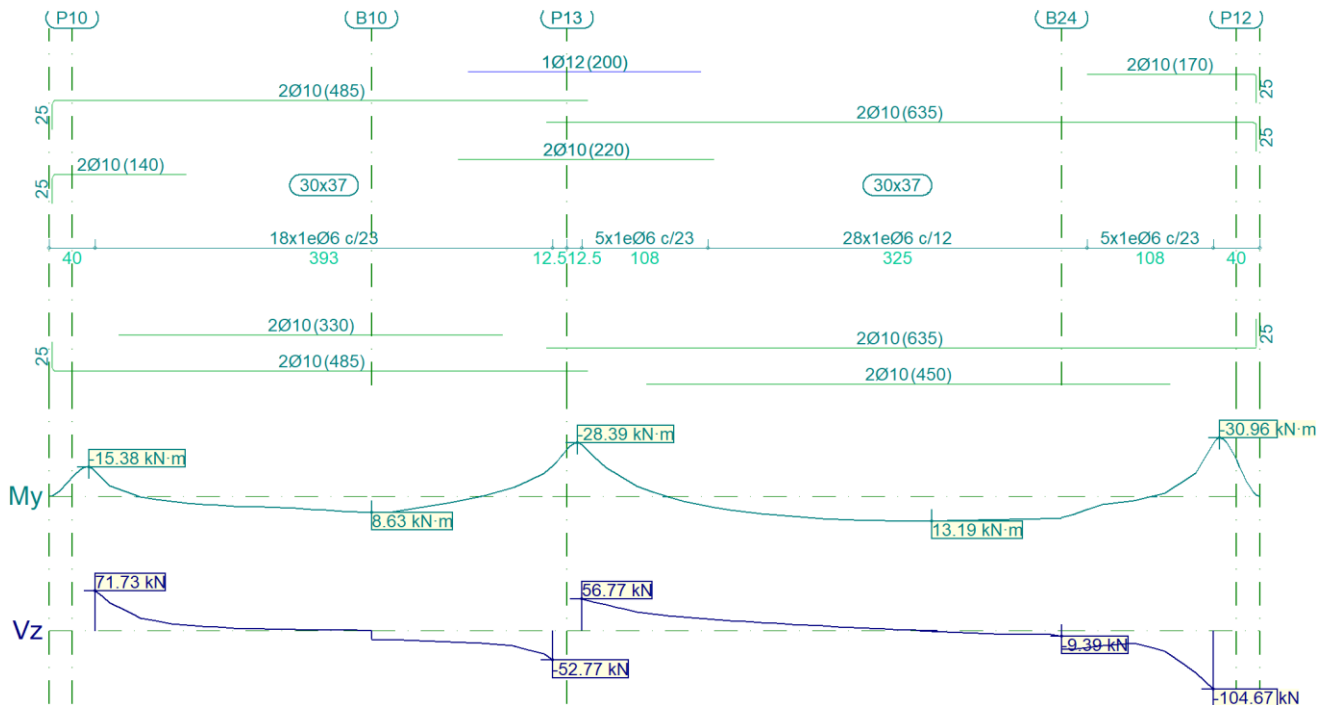
- 3.12.- Pórtico 12**
- 3.13.- Pórtico 13**
- 3.14.- Pórtico 14**
- 3.15.- Pórtico 15**
- 3.16.- Pórtico 16**
- 3.17.- Pórtico 17**
- 3.18.- Pórtico 18**
- 3.19.- Pórtico 19**
- 3.20.- Pórtico 20**
- 3.21.- Pórtico 21**

4.- CUBIERTA

- 4.1.- Pórtico 1**
- 4.2.- Pórtico 2**
- 4.3.- Pórtico 3**
- 4.4.- Pórtico 5**
- 4.5.- Pórtico 6**
- 4.6.- Pórtico 7**
- 4.7.- Pórtico 8**
- 4.8.- Pórtico 9**
- 4.9.- Pórtico 10**
- 4.10.- Pórtico 11**
- 4.11.- Pórtico 12**
- 4.12.- Pórtico 13**
- 4.13.- Pórtico 14**
- 4.14.- Pórtico 15**

1.- P BAJA

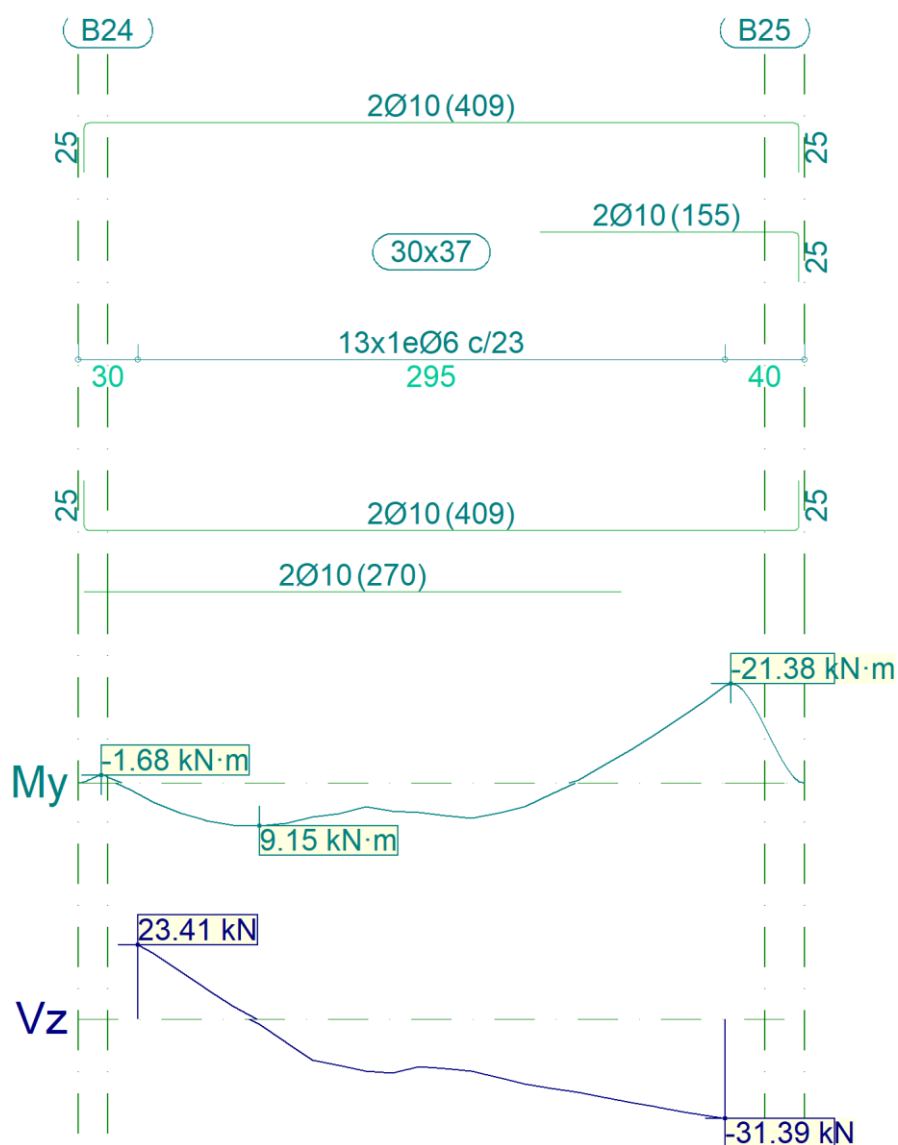
1.1.- Pórtico 1



Pórtico 1			Tramo: P10-P13			Tramo: P13-P12		
Sección			30x37			30x37		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN ·m]		-13.09	--	-16.20	-27.29	--	-28.12
x	[m]		0.00	--	3.93	0.00	--	5.42
Momento máx.	[kN ·m]		5.18	10.28	7.33	10.07	13.19	12.28
x	[m]		1.19	2.37	2.65	1.68	3.01	3.68
Cortante mín.	[kN]		--	-16.22	-52.77	--	-5.28	-104.67
x	[m]		--	2.52	3.93	--	3.54	5.42
Cortante máx.	[kN]		71.73	4.16	--	56.77	11.94	--
x	[m]		0.00	1.32	--	0.00	1.81	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	-10.97	--	--	-1.19
x	[m]		--	--	3.85	--	--	5.28
Torsor máx.	[kN]		1.31	1.24	--	5.80	--	1.84
x	[m]		0.00	2.37	--	0.00	--	4.12
Área Sup.	[cm²]	Real	3.14	1.57	4.27	4.27	1.57	3.14
		Nec.	3.11	0.00	3.11	3.11	0.00	3.11
Área Inf.	[cm²]	Real	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14
		Nec.	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11
Área Transv.	[cm²/m]	Real	2.46	2.46	2.46	4.71	4.71	4.71
		Nec.	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
F. Sobrecarga			0.10 mm, L/41068 (L: 3.93 m)			0.29 mm, L/18535 (L: 5.42 m)		

Pórtico 1	Tramo: P10-P13			Tramo: P13-P12		
Sección	30x37			30x37		
Zona	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
F. Activa	0.30 mm, L/13229 (L: 3.93 m)			1.01 mm, L/5373 (L: 5.42 m)		
F. A plazo infinito	0.43 mm, L/9183 (L: 3.93 m)			1.38 mm, L/3933 (L: 5.42 m)		

1.4.- Pórtico 4

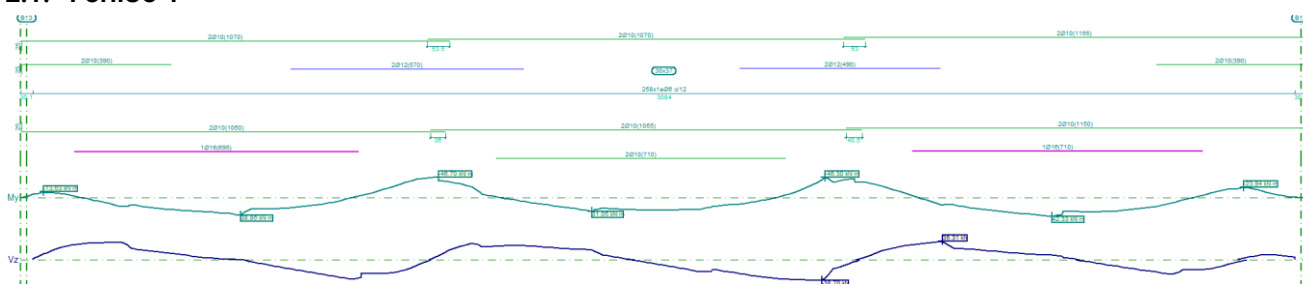


Pórtico 4		Tramo: B24-B25		
Sección		30x37		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	--	--	-20.91
	x [m]	--	--	2.95
Momento máx.	[kN·m]	9.15	7.60	2.31
	x [m]	0.61	1.68	2.08

Pórtico 4			Tramo: B24-B25		
Sección			30x37		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Cortante mín.	[kN]		-12.93	-20.43	-31.39
	x	[m]	0.88	1.95	2.95
Cortante máx.	[kN]		23.41	--	--
	x	[m]	0.00	--	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	1.50	--
x	[m]		--	1.41	--
	Área Sup.	[cm²]	Real	1.57	1.57
Nec.		0.09	0.00	3.11	
Área Inf.	[cm²]	Real	3.14	3.14	3.14
		Nec.	3.11	3.11	3.11
Área Transv.	[cm²/m]	Real	2.46	2.46	2.46
		Nec.	2.36	2.36	2.36
F. Sobrecarga			0.03 mm, L/81292 (L: 2.24 m)		
F. Activa			0.21 mm, L/11135 (L: 2.36 m)		
F. A plazo infinito			0.29 mm, L/8210 (L: 2.41 m)		

2.- PLANTA PRIMERA

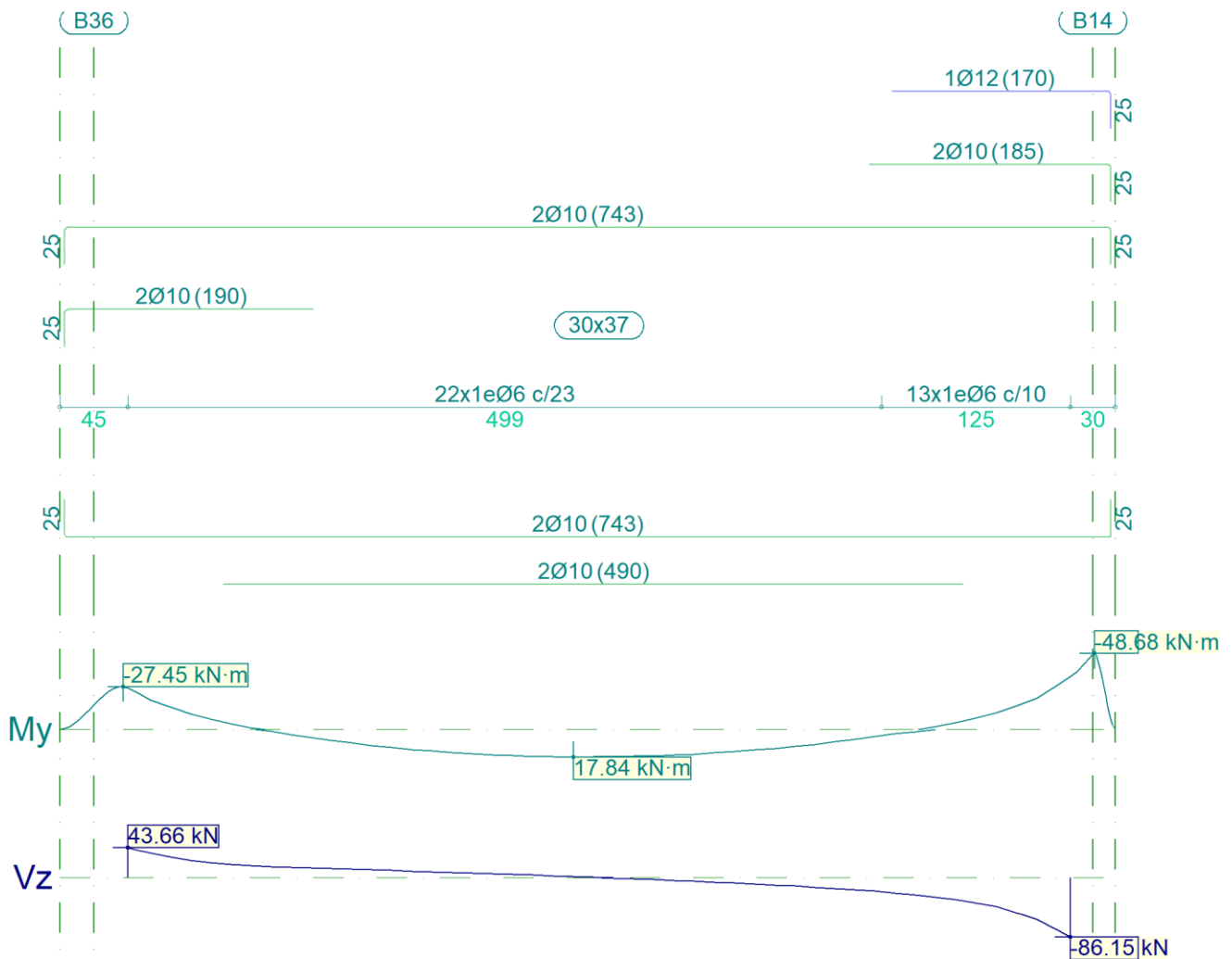
2.1.- Pórtico 1



Pórtico 1			Tramo: B13-B12		
Sección			30x37		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN · m]		-46.70	-46.30	-30.37
x	[m]		9.91	19.36	20.62
Momento máx.	[kN · m]		38.86	31.05	42.33
x	[m]		5.09	13.66	24.91
Cortante mín.	[kN]		-36.47	-38.70	-26.87
x	[m]		7.76	19.28	27.85

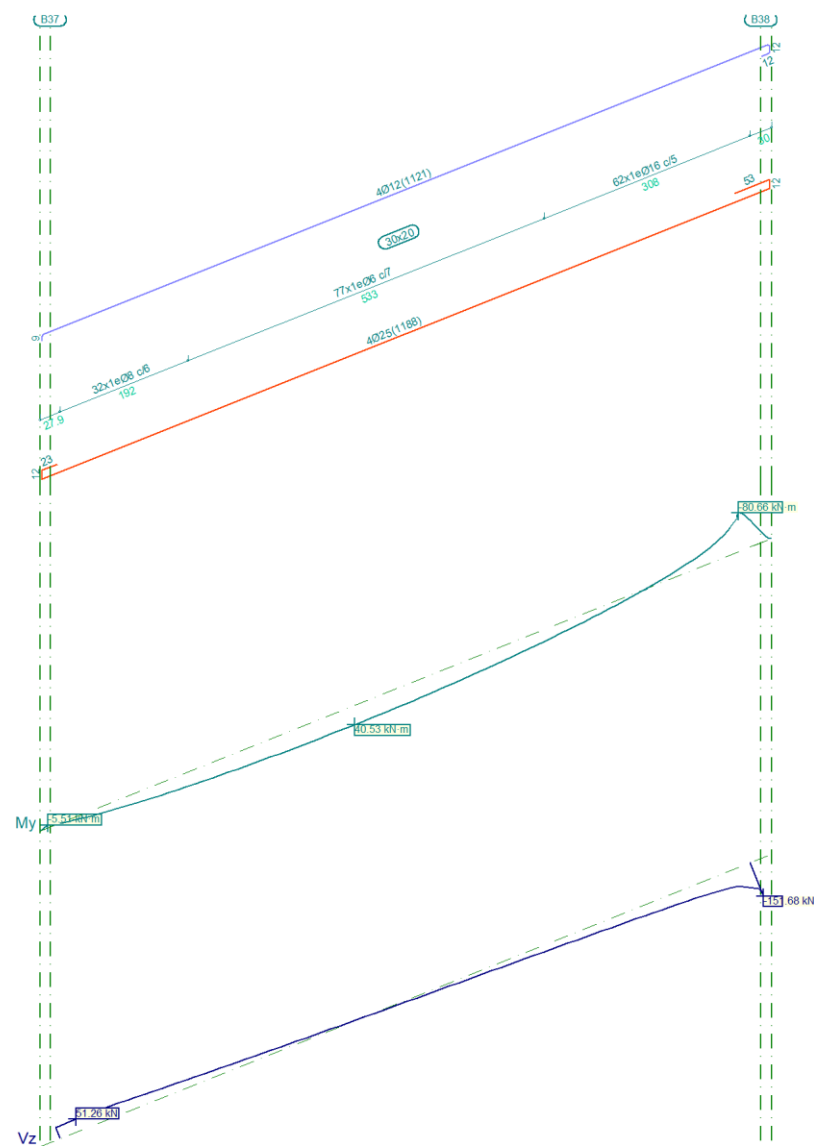
Pórtico 1			Tramo: B13-B12		
Sección			30x37		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Cortante máx.	[kN]		33.71	31.07	35.31
x	[m]		2.14	10.71	22.23
Torsor mín.	[kN]		-1.65	-1.75	-1.65
x	[m]		5.09	16.33	29.73
Torsor máx.	[kN]		2.14	1.97	--
x	[m]		0.00	19.28	--
Área Sup.	[cm²]	Real	3.83	3.83	3.83
		Nec.	3.46	3.63	3.11
Área Inf.	[cm²]	Real	3.58	3.14	3.58
		Nec.	3.11	3.11	3.13
Área Transv.	[cm²/m]	Real	4.71	4.71	4.71
		Nec.	2.36	2.36	2.36
F. Sobrecarga			3.39 mm, L/9087 (L: 30.84 m)		
F. Activa			13.33 mm, L/2314 (L: 30.84 m)		
F. A plazo infinito			17.11 mm, L/1802 (L: 30.84 m)		

2.2.- Pórtico 2



Pórtico 2			Tramo: B36-B14		
Sección			30x37		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN · m]		-26.63	--	-34.06
x	[m]		0.00	--	6.24
Momento máx.	[kN · m]		14.03	17.84	12.28
x	[m]		2.02	2.95	4.28
Cortante mín.	[kN]		--	-9.21	-86.15
x	[m]		--	4.15	6.24
Cortante máx.	[kN]		43.66	7.77	--
x	[m]		0.00	2.15	--
Torsor mín.	[kN]		-1.52	--	-2.20
x	[m]		0.00	--	6.02
Torsor máx.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	3.14	1.57	4.27
		Nec.	3.11	0.00	3.81
Área Inf.	[cm²]	Real	3.14	3.14	3.14
		Nec.	3.11	3.11	3.11
Área Transv.	[cm²/m]	Real	2.46	2.46	5.65
		Nec.	2.36	2.36	4.88
F. Sobrecarga			0.39 mm, L/14042 (L: 5.45 m)		
F. Activa			1.77 mm, L/3329 (L: 5.88 m)		
F. A plazo infinito			2.09 mm, L/2795 (L: 5.84 m)		

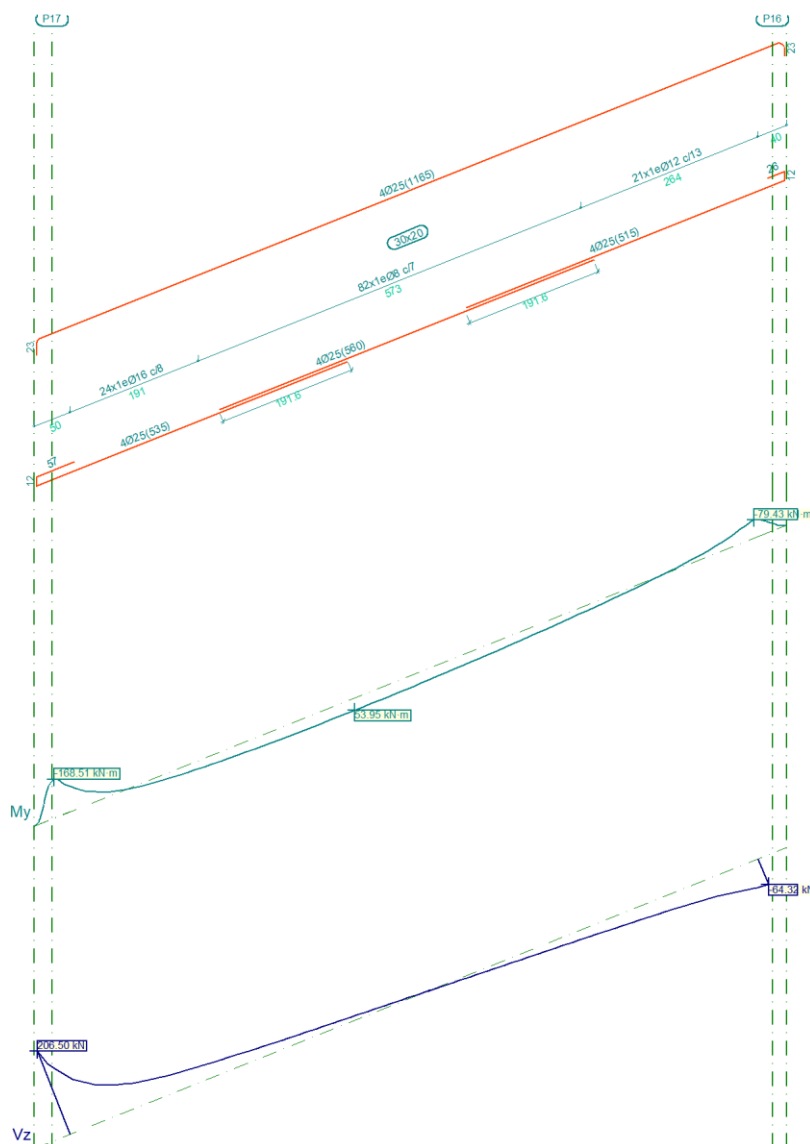
2.7.- Pórtico 7



Pórtico 7		Tramo: B37-B38		
Sección		30x20		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN · m]	--	--	-78.79
	x [m]	--	--	10.32
Momento máx.	[kN · m]	39.24	40.53	27.51
	x [m]	3.43	4.30	6.93
Cortante mín.	[kN]	--	-22.31	-151.68
	x [m]	--	6.80	10.32
Cortante máx.	[kN]	51.26	10.39	--
	x [m]	0.30	3.55	--
Torsor mín.	[kN]	-5.97	-0.86	-1.45
	x [m]	0.00	6.80	8.80

Pórtico 7			Tramo: B37-B38		
Sección			30x20		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Torsor máx.	[kN]		2.16	0.60	26.98
x	[m]		0.55	3.55	10.30
Área Sup.	[cm²]	Real	4.52	4.52	4.52
		Nec.	1.83	0.15	24.33
Área Inf.	[cm²]	Real	19.64	19.64	19.64
		Nec.	7.84	8.08	23.32
Área Transv.	[cm²/m]	Real	16.76	8.08	80.42
		Nec.	11.54	2.36	63.33
F. Sobrecarga			28.87 mm, L/358 (L: 10.32 m)		
F. Activa			81.05 mm, L/127 (L: 10.32 m)		
F. A plazo infinito			95.60 mm, L/108 (L: 10.32 m)		

2.10.- Pórtico 10

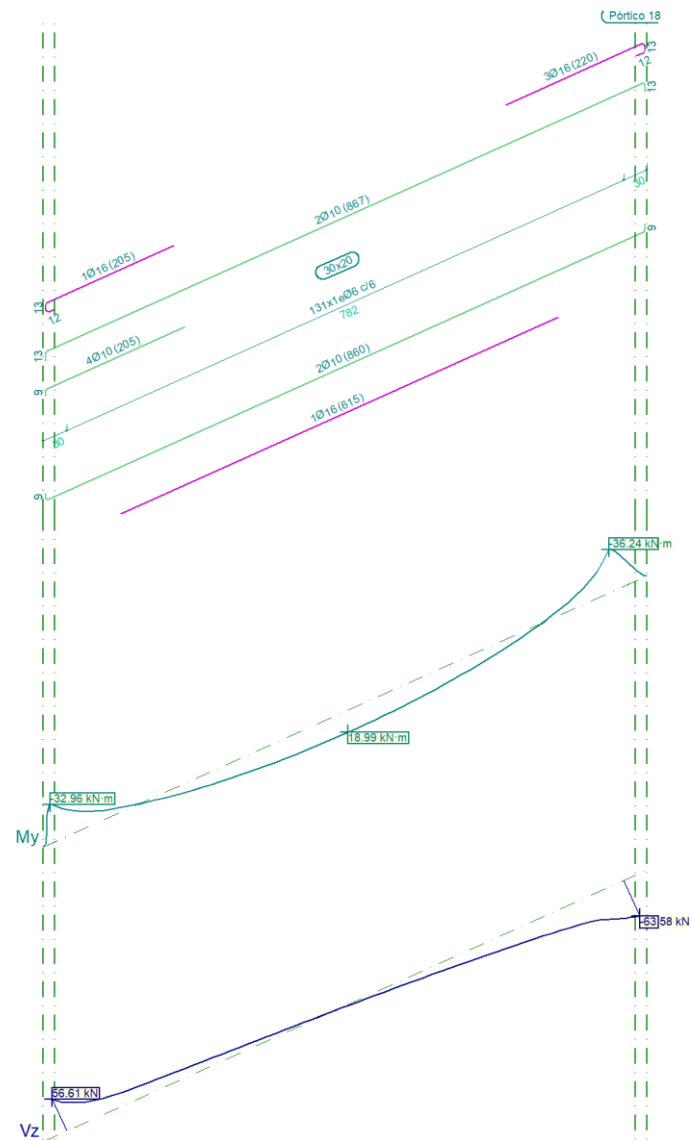


Pórtico 10	Tramo: P17-P16
------------	----------------

Sección			30x20		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN ·m]		-164.15	--	-78.88
x	[m]		0.00	--	10.28
Momento máx.	[kN ·m]		52.05	53.95	35.82
x	[m]		3.32	4.19	6.94
Cortante mín.	[kN]		--	-12.98	-64.32
x	[m]		--	6.82	10.28
Cortante máx.	[kN]		206.50	17.76	--
x	[m]		0.00	3.44	--
Torsor mín.	[kN]		-1.17	-0.92	-8.18
x	[m]		1.82	3.44	10.07
Torsor máx.	[kN]		42.81	--	--
x	[m]		0.00	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	19.64	19.64	19.64
		Nec.	46.02	4.13	20.02
Área Inf.	[cm²]	Real	19.64	19.64	19.64
		Nec.	68.98	11.63	17.48
Área Transv.	[cm²/m]	Real	50.27	14.36	17.40
		Nec.	43.63	2.36	17.16
F. Sobrecarga			23.52 mm, L/437 (L: 10.28 m)		
F. Activa			65.42 mm, L/157 (L: 10.28 m)		
F. A plazo infinito			79.36 mm, L/130 (L: 10.28 m)		

3.- PLANTA SEGUNDA

3.7.- Pórtico 7

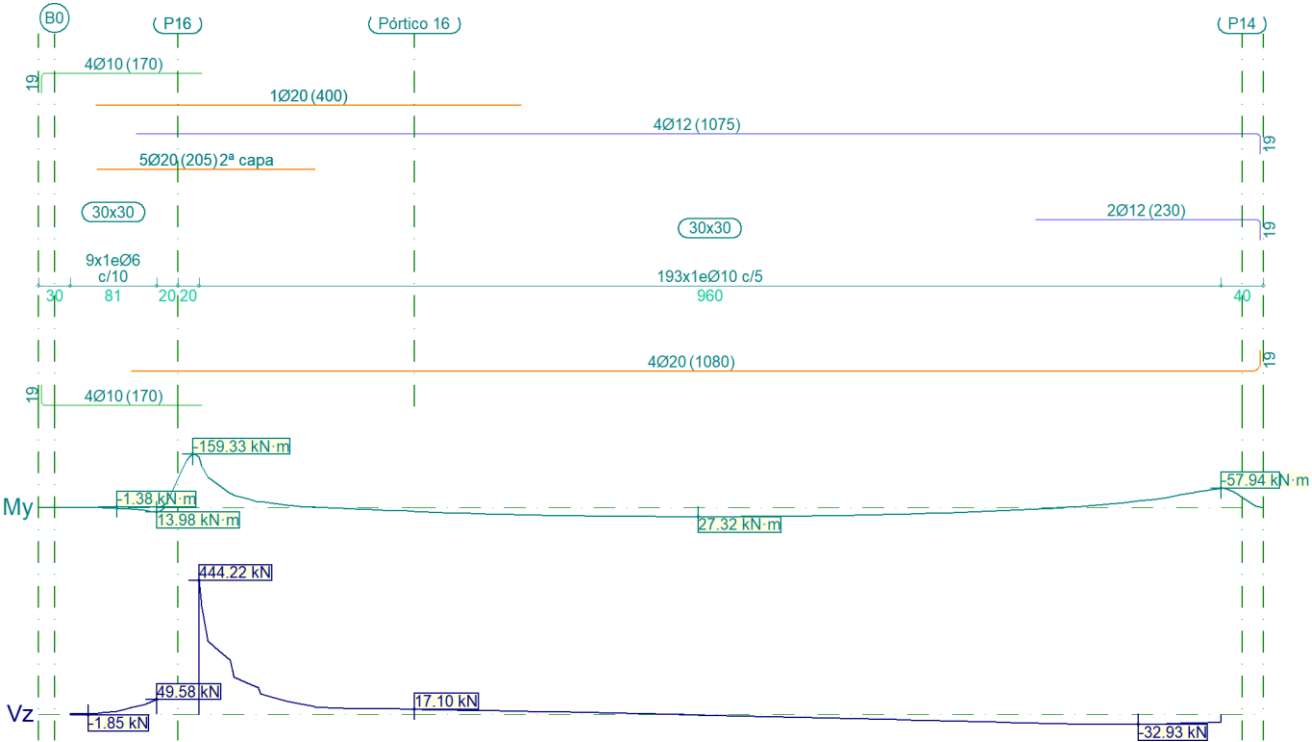


Pórtico 7		Tramo: <-Pórtico 18		
Sección		30x20		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN · m]	-32.29	--	-35.47
	x [m]	0.00	--	7.82
Momento máx.	[kN · m]	15.56	18.99	14.10
	x [m]	2.58	3.83	5.33
Cortante mín.	[kN]	--	-12.43	-63.58
	x [m]	--	5.21	7.82
Cortante máx.		56.61	7.55	--

Pórtico 7			Tramo: <-Pórtico 18		
Sección			30x20		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]		0.00	2.71	--
Torsor mín.	[kN]		-3.16	--	-0.88
x	[m]		0.00	--	6.83
Torsor máx.	[kN]		--	--	2.59
x	[m]		--	--	7.58
Área Sup.	[cm²]	Real	6.72	1.57	7.60
		Nec.	6.24	0.00	6.97
Área Inf.	[cm²]	Real	3.58	3.58	3.58
		Nec.	2.57	3.05	2.34
Área Transv.	[cm²/m]	Real	9.42	9.42	9.42
		Nec.	7.56	2.36	8.13
F. Sobrecarga			5.90 mm, L/1294 (L: 7.63 m)		
F. Activa			14.27 mm, L/548 (L: 7.82 m)		
F. A plazo infinito			17.22 mm, L/454 (L: 7.82 m)		

Torsor máx.	[kN]		--	1.10	1.45
x	[m]		--	5.08	6.58
Área Sup.	[cm²]	Real	2.36	1.57	9.61
		Nec.	1.68	0.18	9.14
Área Inf.	[cm²]	Real	3.58	3.58	3.58
		Nec.	2.64	3.13	2.47
Área Transv.	[cm²/m]	Real	7.07	7.07	11.31
		Nec.	2.36	2.36	10.21
F. Sobrecarga			7.56 mm, L/1000 (L: 7.56 m)		
F. Activa			16.51 mm, L/465 (L: 7.67 m)		
F. A plazo infinito			19.55 mm, L/393 (L: 7.69 m)		

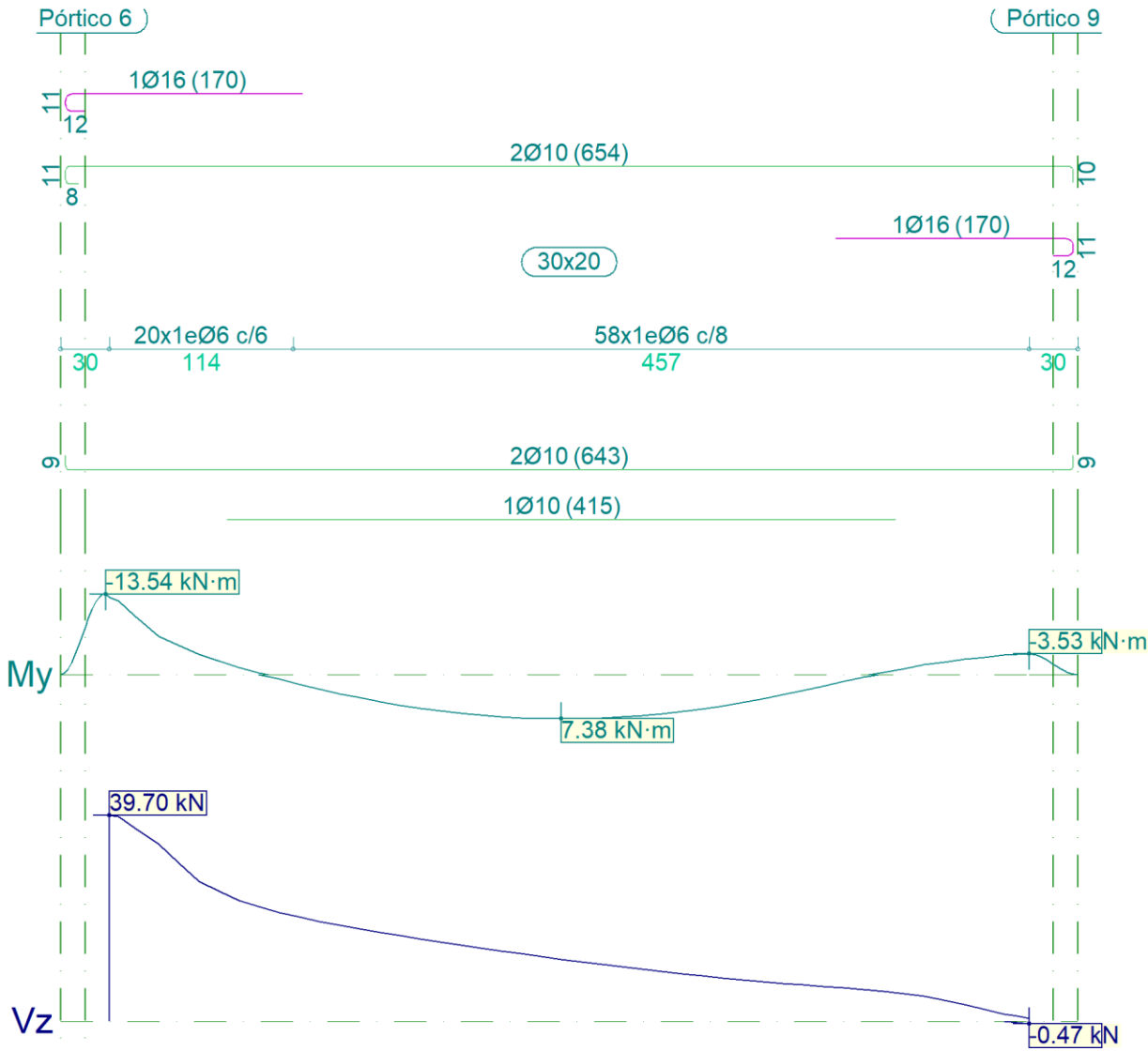
3.9.- Pórtico 9



Pórtico 9			Tramo: B0-P16			Tramo: P16-P14		
Sección			30x30			30x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN · m]		-0.85	-1.38	-0.84	-150.12	--	-57.94
	x	[m]	0.26	0.43	0.55	0.00	--	9.60
Momento máx.	[kN · m]		--	1.36	13.98	21.78	27.32	20.89
	x	[m]	--	0.43	0.81	3.09	4.69	6.43
Cortante mín.	[kN]		-1.85	-0.28	--	--	-14.32	-32.93
	x	[m]	0.17	0.30	--	--	6.29	8.83
Cortante máx.	[kN]		5.60	12.13	49.58	444.22	10.09	--
	x	[m]	0.26	0.43	0.81	0.00	3.23	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--	-35.84	-0.87	-1.32
	x	[m]	--	--	--	0.00	6.16	7.49
Torsor máx.	[kN]		--	1.47	8.35	22.48	--	17.13
	x	[m]	--	0.43	0.70	0.29	--	9.36
Área Sup.	[cm²]	Real	3.36	7.29	15.70	23.37	4.52	6.79
		Nec.	2.52	2.52	11.59	21.62	0.00	6.42
Área Inf.	[cm²]	Real	3.14	3.14	3.14	12.57	12.57	12.57
		Nec.	0.12	2.52	2.52	9.53	2.66	2.52
Área Transv.	[cm²/m]	Real	5.65	5.65	5.65	31.42	31.42	31.42
		Nec.	2.36	2.36	2.36	30.08	2.36	2.78
F. Sobrecarga			0.13 mm, L/12097 (L: 1.62 m)			7.79 mm, L/1216 (L: 9.48 m)		
F. Activa			0.05 mm, L/31634 (L: 1.62 m)			20.48 mm, L/469 (L: 9.60 m)		

Pórtico 9	Tramo: B0-P16			Tramo: P16-P14		
Sección	30x30			30x30		
Zona	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
F. A plazo infinito	0.12 mm, L/13678 (L: 1.62 m)			24.84 mm, L/387 (L: 9.60 m)		

3.16.- Pórtico 16

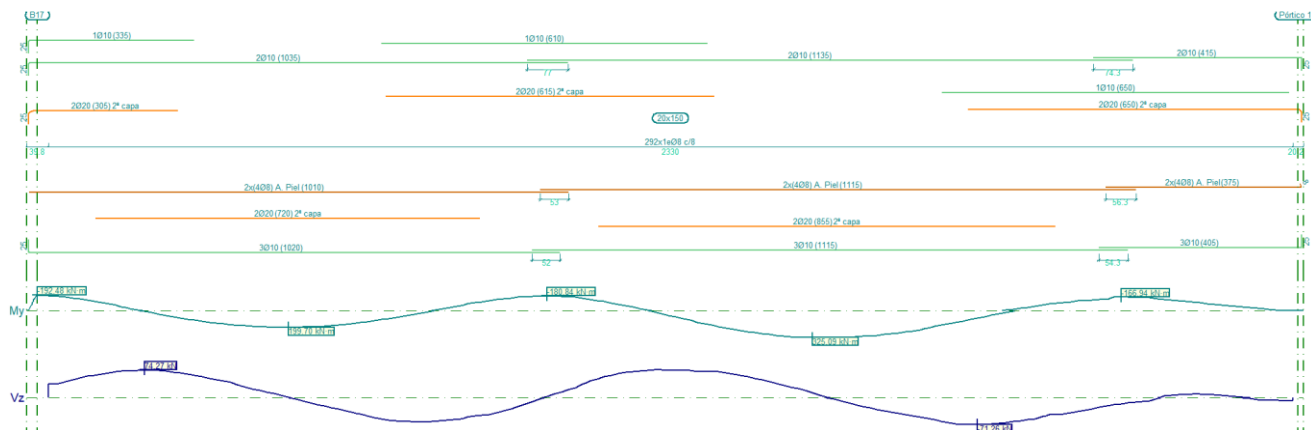


Pórtico 16		Tramo: Pórtico 6-Pórtico 9		
Sección		30x20		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN · m]	-12.99	--	-3.53
	[m]	0.00	--	5.71
Momento máx.	[kN · m]	5.12	7.38	5.21
	[m]	1.81	2.81	3.81
Cortante mín.	[kN]	--	--	-0.47

Pórtico 16			Tramo: Pórtico 6-Pórtico 9		
Sección			30x20		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]		--	--	5.71
Cortante máx.	[kN]		39.70	15.87	8.32
x	[m]		0.00	1.93	3.81
Torsor mín.	[kN]		--	--	-1.00
x	[m]		--	--	5.56
Torsor máx.	[kN]		6.24	0.96	0.97
x	[m]		0.00	3.81	4.06
Área Sup.	[cm²]	Real	3.58	1.57	3.58
		Nec.	3.14	0.16	1.68
Área Inf.	[cm²]	Real	2.36	2.36	2.36
		Nec.	1.68	1.68	1.68
Área Transv.	[cm²/m]	Real	9.42	7.07	7.07
		Nec.	8.71	2.36	2.36
F. Sobrecarga			0.87 mm, L/6458 (L: 5.64 m)		
F. Activa			2.18 mm, L/2624 (L: 5.71 m)		
F. A plazo infinito			2.86 mm, L/1992 (L: 5.71 m)		

4.- CUBIERTA

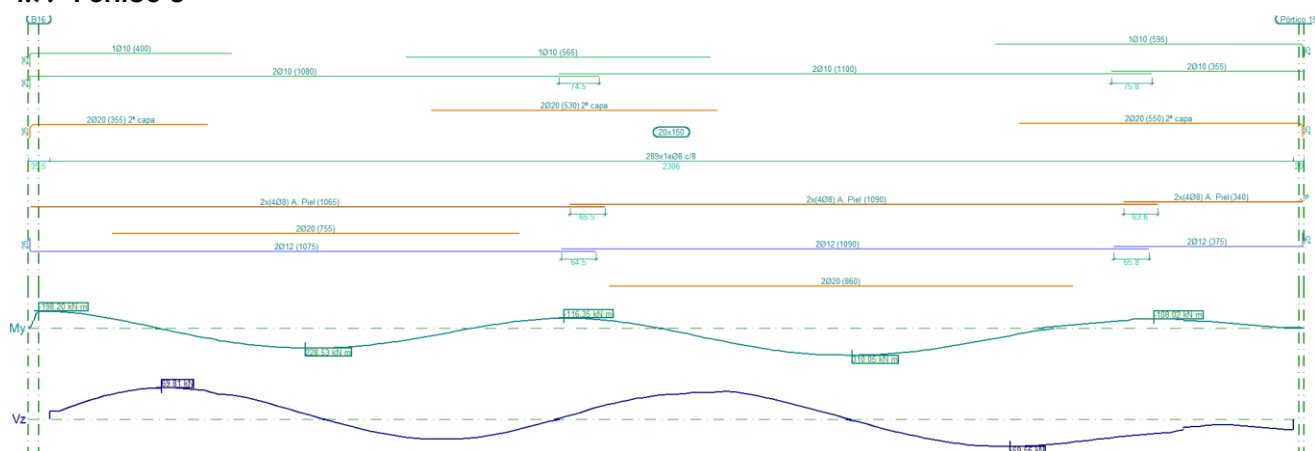
4.1.- Pórtico 1



Pórtico 1			Tramo: B17-Pórtico 15		
Sección			20x150		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN · m]		-183.81	-180.84	-166.94
x	[m]		0.00	9.33	20.08
Momento máx.	[kN · m]		199.70	325.09	286.93
x	[m]		4.50	14.30	15.65
Cortante mín.	[kN]		-64.21	-53.96	-71.26

Pórtico 1			Tramo: B17-Pórtico 15		
Sección			20x150		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]		6.91	7.78	17.40
Cortante máx.	[kN]		74.27	74.09	9.69
x	[m]		1.81	11.48	21.43
Torsor mín.	[kN]		-9.42	-10.68	-8.24
x	[m]		1.27	12.02	22.77
Torsor máx.	[kN]		9.59	9.59	8.49
x	[m]		7.72	7.78	16.32
Área Sup.	[cm²]	Real	8.64	8.64	8.64
		Nec.	8.40	8.40	8.40
Área Inf.	[cm²]	Real	8.64	8.64	8.64
		Nec.	8.40	8.40	8.40
Área Transv.	[cm²/m]	Real	12.57	12.57	12.57
		Nec.	1.57	1.72	1.57
F. Sobrecarga			0.64 mm, L/36243 (L: 23.30 m)		
F. Activa			2.55 mm, L/8185 (L: 20.89 m)		
F. A plazo infinito			2.61 mm, L/7835 (L: 20.42 m)		

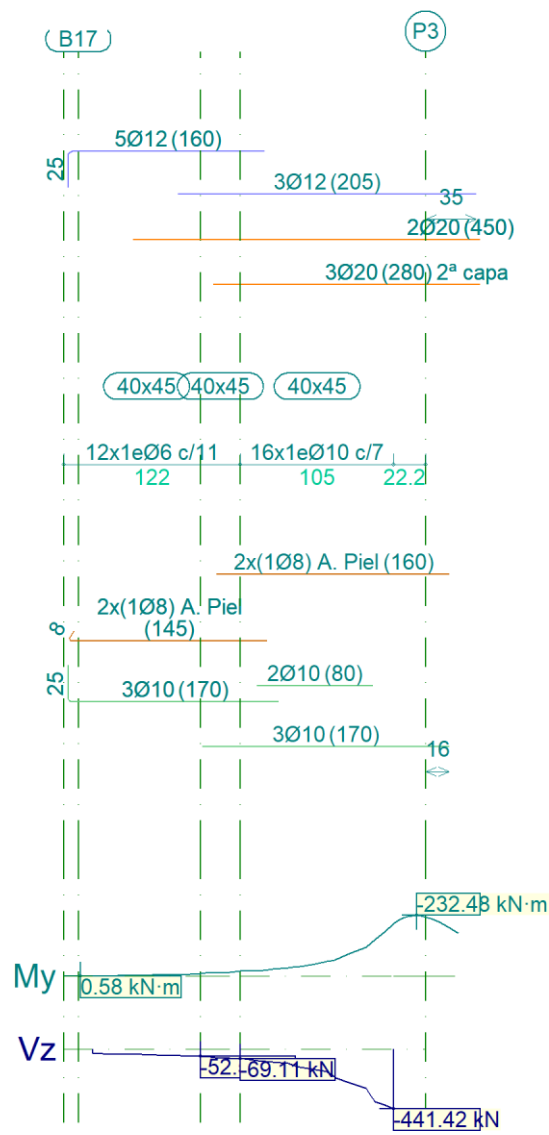
4.7.- Pórtico 8



Pórtico 8			Tramo: B16-Pórtico 15		
Sección			20x150		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN · m]		-193.88	-116.35	-108.02
		x	0.00	9.54	20.48
Momento máx.	[kN · m]		228.53	310.05	299.25
		x	4.74	14.88	15.41
Cortante mín.	[kN]		-44.01	-40.86	-59.56
		x	7.41	7.81	17.81

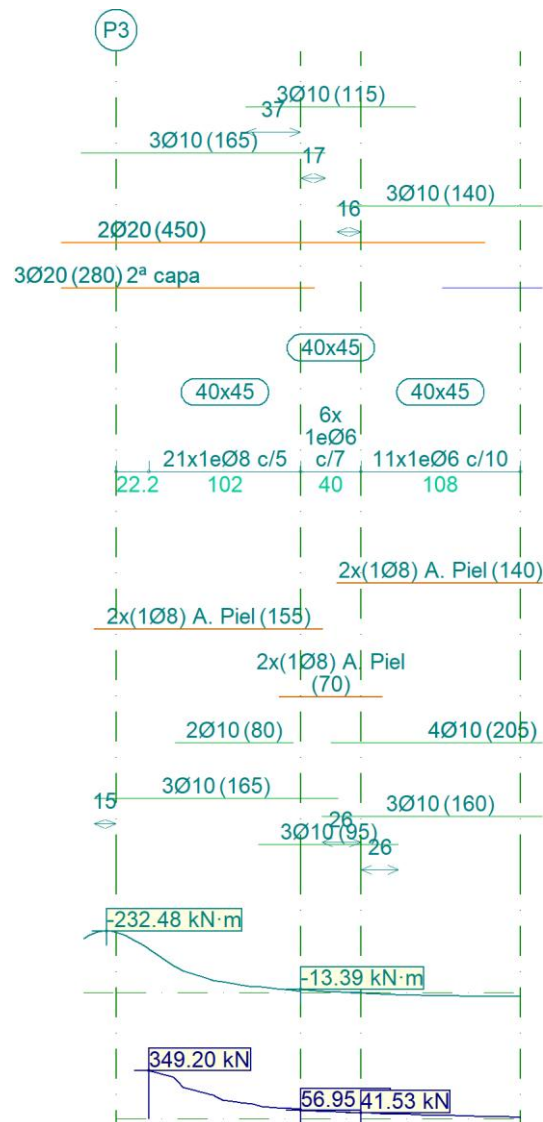
Pórtico 8			Tramo: B16-Pórtico 15		
Sección			20x150		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Cortante máx.	[kN]		69.81	61.98	--
x	[m]		2.07	12.48	--
Torsor mín.	[kN]		-6.49	-6.46	-5.14
x	[m]		7.41	7.81	17.55
Torsor máx.	[kN]		5.96	11.18	14.24
x	[m]		1.54	11.94	21.01
Área Sup.	[cm²]	Real	8.64	8.64	8.64
		Nec.	8.40	8.40	8.40
Área Inf.	[cm²]	Real	8.55	8.55	8.55
		Nec.	8.40	8.40	8.40
Área Transv.	[cm²/m]	Real	12.57	12.57	12.57
		Nec.	1.57	1.82	2.27
F. Sobrecarga			0.84 mm, L/27427 (L: 23.06 m)		
F. Activa			3.60 mm, L/6408 (L: 23.06 m)		
F. A plazo infinito			4.03 mm, L/5721 (L: 23.06 m)		

4.13.- Pórtico 14

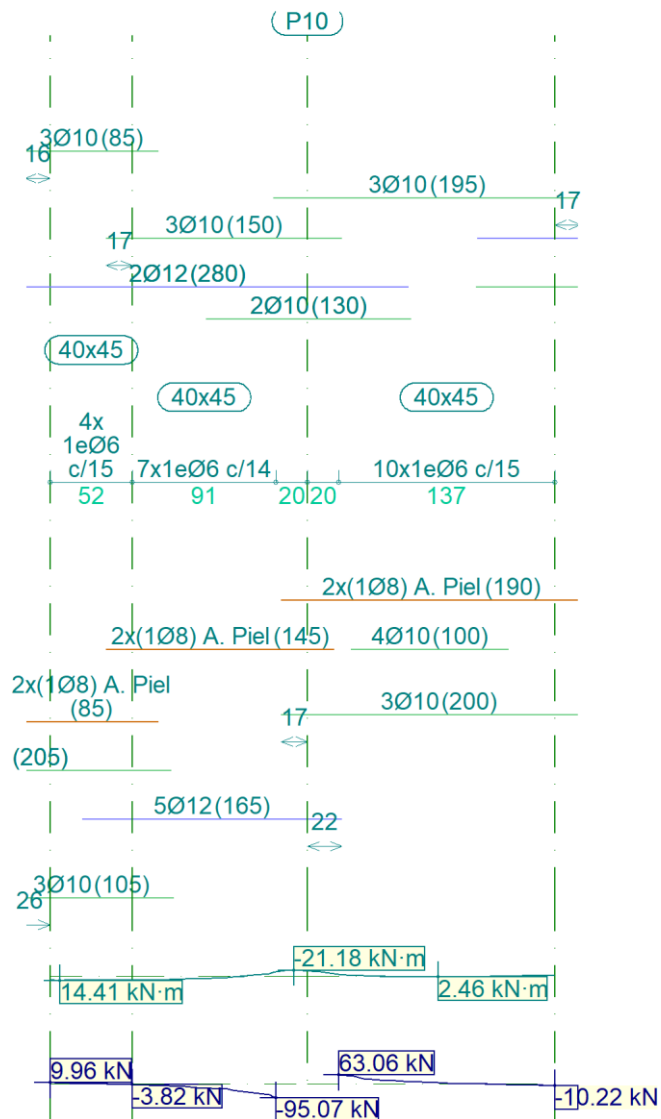


Pórtico 14		Tramo: B17->			Tramo: 2			Tramo: <-P3		
Sección		40x45			40x45			40x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN · m]	-2.46	-4.79	-11.29	-12.17	-11.81	-19.60	-33.39	-63.44	-201.78
	[m]	0.17	0.44	0.74	0.07	0.10	0.28	0.33	0.66	1.05
Momento máx.	[kN · m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Cortante mín.	[kN]	-35.60	-42.17	-52.59	-56.56	-63.89	-69.11	-105.34	-212.94	-441.42
	[m]	0.17	0.44	0.74	0.07	0.13	0.28	0.33	0.66	1.05
Cortante máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor mín.	[kN]	-2.82	-4.36	-6.10	-6.10	-8.05	-8.05	-10.35	-16.94	-20.12
	[m]	0.07	0.34	0.60	0.00	0.13	0.21	0.12	0.66	0.92

Pórtico 14			Tramo: B17->			Tramo: 2			Tramo: <-P3		
Sección			40x45			40x45			40x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Torsor máx.	[kN]		4.95	9.88	14.35	19.35	19.35	--	32.61	42.30	54.68
x	[m]		0.00	0.27	0.54	0.07	0.10	--	0.33	0.59	0.86
Área Sup.	[cm²]	Real	5.66	6.86	9.13	9.13	8.97	11.09	15.44	19.10	19.10
		Nec.	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	6.58	17.21	16.40
Área Inf.	[cm²]	Real	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	3.71	3.93	3.32
		Nec.	0.39	0.78	1.13	1.53	1.53	0.63	2.57	3.33	0.00
Área Transv.	[cm²/m]	Real	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14	22.44	22.44	22.44	22.44
		Nec.	3.15	3.15	3.55	4.78	4.78	3.15	10.11	19.29	0.00
F. Sobrecarga			1.62 mm, L/2551 (L: 4.13 m)			0.96 mm, L/4324 (L: 4.13 m)			0.71 mm, L/5789 (L: 4.13 m)		
F. Activa			8.37 mm, L/494 (L: 4.13 m)			4.92 mm, L/840 (L: 4.13 m)			3.67 mm, L/1126 (L: 4.13 m)		
F. A plazo infinito			10.58 mm, L/391 (L: 4.13 m)			6.20 mm, L/666 (L: 4.13 m)			4.62 mm, L/894 (L: 4.13 m)		

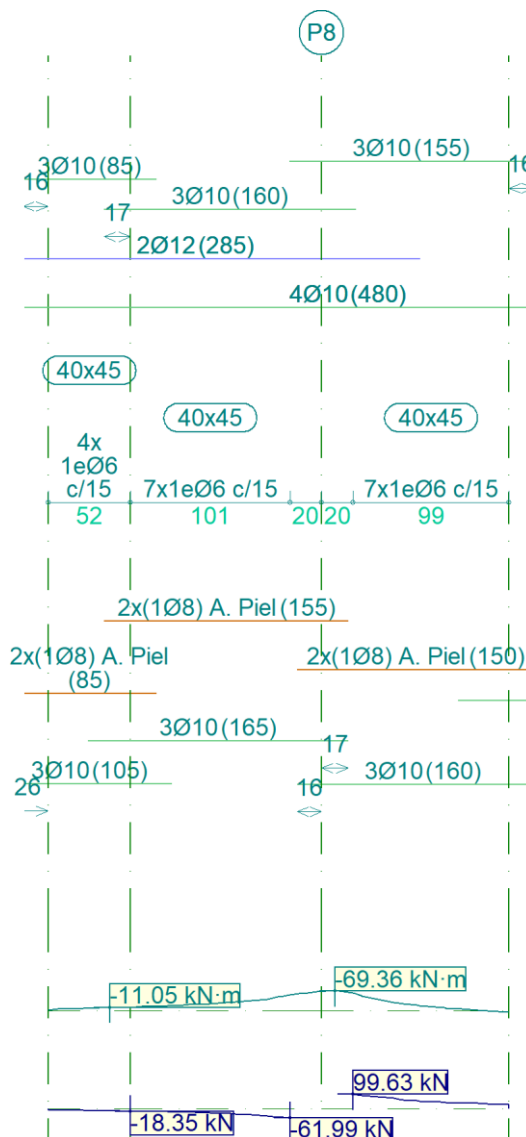


Pórtico 14			Tramo: P3->			Tramo: 5			Tramo: 6		
Sección			40x45			40x45			40x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN ·m]		-164.67	-50.84	-23.10	-13.39	-2.10	-2.00	--	--	--
	x [m]		0.00	0.41	0.70	0.00	0.21	0.27	--	--	--
Momento máx.	[kN ·m]		--	--	--	--	--	--	8.79	11.75	13.59
	x [m]		--	--	--	--	--	--	0.34	0.60	0.87
Cortante mín.	[kN]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x [m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Cortante máx.	[kN]		349.20	177.11	105.86	56.95	51.63	45.63	41.53	27.37	16.30
	x [m]		0.00	0.41	0.70	0.00	0.21	0.27	0.00	0.37	0.77
Torsor mín.	[kN]		-15.41	-15.41	-13.09	-9.44	-9.44	-8.42	-8.42	-6.57	-5.84
	x [m]		0.23	0.41	0.70	0.00	0.21	0.27	0.00	0.40	0.77
Torsor máx.	[kN]		52.74	41.21	33.47	--	23.74	23.74	20.48	18.00	14.80
	x [m]		0.16	0.43	0.70	--	0.21	0.27	0.07	0.37	0.87
Área Sup.	[cm²]	Real	18.06	16.60	13.35	9.63	8.64	8.64	8.64	5.89	4.06
		Nec.	15.89	12.20	6.74	5.04	5.04	5.04	1.61	1.42	1.17
Área Inf.	[cm²]	Real	3.32	3.93	3.93	2.36	2.84	4.97	5.50	5.50	5.50
		Nec.	0.00	3.25	2.64	2.24	1.87	1.87	5.04	5.04	5.04
Área Transv.	[cm²/m]	Real	20.11	20.11	20.11	20.11	8.08	8.08	8.08	5.65	5.65
		Nec.	0.00	16.88	10.62	7.25	6.44	5.86	5.06	4.45	3.65
F. Sobrecarga			0.58 mm, L/3557 (L: 2.05 m)			0.03 mm, L/112932 (L: 2.91 m)			0.06 mm, L/46339 (L: 2.91 m)		
F. Activa			2.78 mm, L/738 (L: 2.05 m)			0.11 mm, L/25894 (L: 2.91 m)			0.29 mm, L/10123 (L: 2.91 m)		
F. A plazo infinito			3.33 mm, L/615 (L: 2.05 m)			0.13 mm, L/22039 (L: 2.91 m)			0.36 mm, L/8114 (L: 2.91 m)		



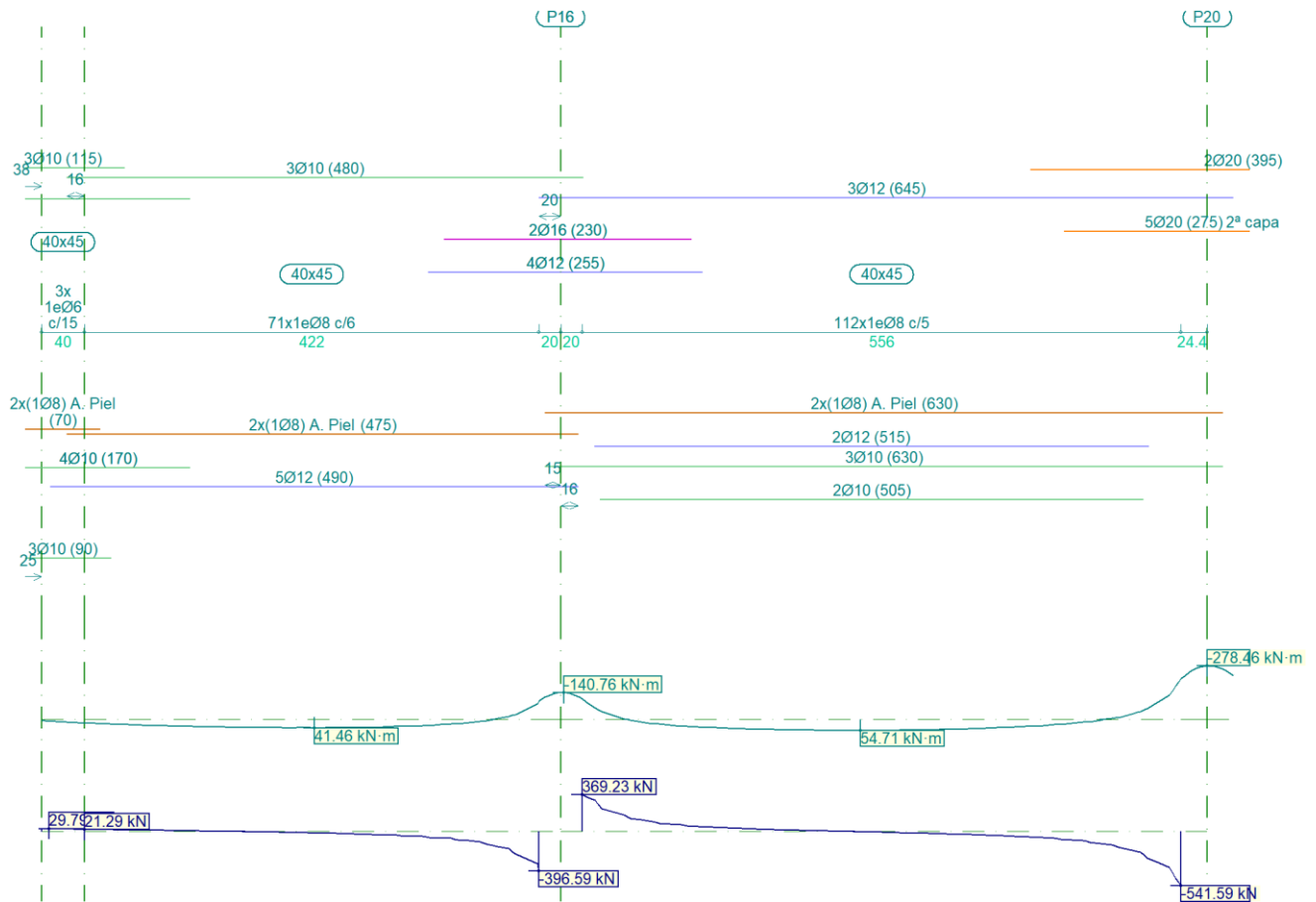
Pórtico 14		Tramo: 7			Tramo: <-P10			Tramo: P10->		
Sección		40x45			40x45			40x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	--	--	--	--	--	-15.80	-7.69	--	-2.53
x	[m]	--	--	--	--	--	0.91	0.00	--	1.22
Momento máx.	[kN·m]	14.41	14.25	14.06	13.11	9.78	2.86	1.84	2.46	--
x	[m]	0.06	0.22	0.36	0.00	0.34	0.64	0.36	0.63	--
Cortante mín.	[kN]	--	--	-3.82	-13.45	-34.36	-95.07	--	--	-10.22
x	[m]	--	--	0.52	0.24	0.60	0.91	--	--	1.37
Cortante máx.	[kN]	9.96	3.25	0.21	--	--	--	63.06	12.62	0.37
x	[m]	0.00	0.22	0.36	--	--	--	0.00	0.53	0.93
Torsor mín.	[kN]	-5.23	-4.72	-4.32	-4.32	-4.07	-3.12	-6.35	-1.99	--
x	[m]	0.00	0.22	0.39	0.00	0.34	0.67	0.00	0.53	--
Torsor máx.	[kN]	13.96	13.62	13.62	13.82	16.73	25.77	15.18	12.54	11.71
x	[m]	0.06	0.33	0.36	0.07	0.60	0.87	0.09	0.63	0.93

Pórtico 14			Tramo: 7			Tramo: <-P10			Tramo: P10->		
Sección			40x45			40x45			40x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Sup.	[cm²]	Real	4.14	4.62	4.41	4.62	5.21	6.19	6.19	2.66	6.94
		Nec.	1.10	1.07	1.07	1.09	1.39	5.04	5.04	1.07	5.04
Área Inf.	[cm²]	Real	5.50	5.50	8.70	8.70	5.66	5.66	5.50	5.50	4.25
		Nec.	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	1.06
Área Transv.	[cm²/m]	Real	5.65	3.77	4.04	4.04	4.04	4.04	3.77	3.77	3.77
		Nec.	3.45	3.36	3.36	3.41	3.62	0.00	3.40	3.15	3.15
F. Sobrecarga			0.06 mm, L/46331 (L: 2.91 m)			0.05 mm, L/54053 (L: 2.91 m)			0.03 mm, L/94072 (L: 2.90 m)		
F. Activa			0.29 mm, L/10112 (L: 2.91 m)			0.25 mm, L/11716 (L: 2.91 m)			0.13 mm, L/22483 (L: 2.90 m)		
F. A plazo infinito			0.36 mm, L/8088 (L: 2.91 m)			0.32 mm, L/9224 (L: 2.91 m)			0.15 mm, L/18802 (L: 2.80 m)		



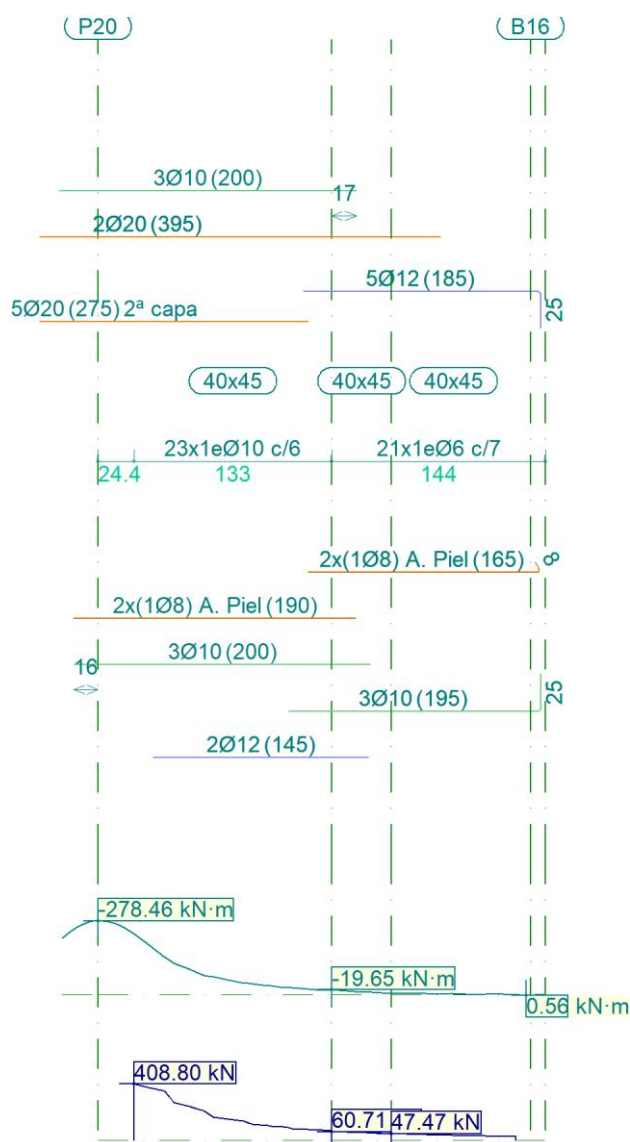
Pórtico 14	Tramo: 10	Tramo: <-P8	Tramo: P8->
------------	-----------	-------------	-------------

Sección			40x45			40x45			40x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN ·m]		-6.49	-9.80	-11.05	-20.67	-31.13	-55.98	-63.67	-19.12	-5.22
	x	[m]	0.12	0.33	0.39	0.34	0.67	1.01	0.00	0.41	0.69
Momento máx.	[kN ·m]		--	--	--	--	--	--	--	--	4.83
	x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	0.99
Cortante mín.	[kN]		-10.85	-13.56	-18.35	-22.85	-36.97	-61.99	--	--	--
	x	[m]	0.12	0.33	0.52	0.34	0.67	1.01	--	--	--
Cortante máx.	[kN]		--	--	--	--	--	--	99.63	54.31	39.31
	x	[m]	--	--	--	--	--	--	0.00	0.41	0.69
Torsor mín.	[kN]		--	--	--	--	-2.27	-6.03	-1.88	-2.61	-3.09
	x	[m]	--	--	--	--	0.67	0.93	0.32	0.59	0.86
Torsor máx.	[kN]		10.59	10.07	10.07	9.43	8.64	4.65	14.30	9.51	8.64
	x	[m]	0.06	0.33	0.36	0.07	0.34	0.87	0.00	0.53	0.79
Área Sup.	[cm²]	Real	7.28	7.76	7.55	7.76	7.76	7.76	7.74	5.60	5.50
		Nec.	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04
Área Inf.	[cm²]	Real	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	5.50
		Nec.	0.84	0.79	0.79	0.74	0.68	0.00	0.00	1.02	5.04
Área Transv.	[cm²/m]	Real	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77
		Nec.	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	0.00	0.00	3.15	3.15
F. Sobrecarga			0.04 mm, L/72257 (L: 2.90 m)			0.04 mm, L/71680 (L: 2.90 m)			0.18 mm, L/31745 (L: 5.61 m)		
			0.18 mm, L/16492 (L: 2.90 m)			0.18 mm, L/16215 (L: 2.90 m)			0.68 mm, L/8274 (L: 5.61 m)		
F. A plazo infinito			0.21 mm, L/13019 (L: 2.80 m)			0.22 mm, L/12674 (L: 2.80 m)			0.83 mm, L/6782 (L: 5.61 m)		



Pórtico 14			Tramo: 13			Tramo: <-P16			Tramo: P16-P20		
Sección			40x45			40x45			40x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		--	--	--	--	--	-97.58	-107.29	--	-212.21
	[m]		--	--	--	--	--	4.22	0.00	--	5.56
Momento máx.	[kN·m]		8.48	12.21	17.29	38.52	41.46	35.01	50.12	54.71	43.48
	[m]		0.10	0.24	0.40	1.34	2.14	2.94	1.78	2.58	3.75
Cortante mín.	[kN]		--	--	--	--	-31.61	-396.59	--	-32.25	-541.59
	[m]		--	--	--	--	2.77	4.22	--	3.65	5.56
Cortante máx.	[kN]		29.79	28.10	25.57	21.29	0.66	--	369.23	17.33	--
	[m]		0.07	0.13	0.40	0.00	1.44	--	0.00	1.88	--
Torsor mín.	[kN]		-3.09	-3.35	-3.35	-4.33	-7.06	-15.10	-14.87	-8.60	-50.60
	[m]		0.00	0.13	0.34	1.34	2.67	4.00	0.18	3.65	5.51
Torsor máx.	[kN]		8.33	8.33	8.56	11.72	20.72	72.18	57.70	28.73	60.23
	[m]		0.07	0.13	0.34	1.27	2.61	4.21	0.12	3.58	5.18
Área Sup.	[cm²]	Real	5.50	5.50	5.50	5.50	2.36	10.90	11.94	3.39	25.38
		Nec.	0.66	0.66	0.68	0.92	1.63	8.62	10.12	2.26	20.79
Área Inf.	[cm²]	Real	5.50	5.50	8.80	8.80	5.66	5.66	6.19	6.19	6.19
		Nec.	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	5.24	5.28	5.28
Área Transv.	[cm²/m]	Real	3.77	3.77	16.76	16.76	16.76	16.76	20.11	20.11	20.11

Pórtico 14			Tramo: 13			Tramo: <-P16			Tramo: P16-P20		
Sección			40x45			40x45			40x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
		Nec.	3.15	3.15	3.15	3.15	5.12	14.52	18.11	7.10	18.35
F. Sobrecarga			0.28 mm, L/20096 (L: 5.61 m)			0.55 mm, L/10227 (L: 5.61 m)			0.55 mm, L/9778 (L: 5.40 m)		
F. Activa			1.06 mm, L/5298 (L: 5.61 m)			2.04 mm, L/2750 (L: 5.61 m)			2.23 mm, L/2282 (L: 5.08 m)		
F. A plazo infinito			1.29 mm, L/4344 (L: 5.61 m)			2.49 mm, L/2252 (L: 5.61 m)			2.48 mm, L/2003 (L: 4.97 m)		



Pórtico 14		Tramo: P20->			Tramo: 17			Tramo: <-B16		
Sección		40x45			40x45			40x45		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-229.02	-73.59	-35.18	-19.65	-11.07	-11.57	-7.25	-4.69	-3.89
x	[m]	0.00	0.47	0.90	0.00	0.24	0.27	0.13	0.40	0.67

Pórtico 14			Tramo: P20->			Tramo: 17			Tramo: <-B16		
Sección			40x45			40x45			40x45		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento máx.	[kN·m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Cortante mín.	[kN]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Cortante máx.	[kN]		408.80	212.88	105.91	60.71	56.40	51.49	47.47	36.75	30.05
	[m]		0.00	0.47	0.90	0.00	0.21	0.27	0.00	0.34	0.60
Torsor mín.	[kN]		-15.67	-15.67	-10.67	-6.50	-6.50	-5.08	-5.08	-3.64	-2.27
	[m]		0.27	0.47	0.90	0.00	0.21	0.27	0.00	0.34	0.60
Torsor máx.	[kN]		69.89	54.35	35.94	--	23.48	23.48	18.32	13.64	9.33
	[m]		0.20	0.47	1.00	--	0.21	0.27	0.07	0.34	0.60
Área Sup.	[cm²]	Real	24.35	21.79	13.73	8.60	9.37	9.14	8.18	5.66	5.66
		Nec.	21.06	17.19	6.41	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04
Área Inf.	[cm²]	Real	4.46	4.62	4.62	4.27	2.67	2.36	2.36	2.36	2.36
		Nec.	1.24	4.28	2.83	2.35	1.85	1.85	1.44	1.08	0.74
Área Transv.	[cm²/m]	Real	26.18	26.18	26.18	26.18	8.08	8.08	8.08	8.08	8.08
		Nec.	14.61	22.84	10.86	7.98	5.80	5.80	4.53	3.37	3.15
F. Sobrecarga			0.81 mm, L/3263 (L: 2.66 m)			0.00 mm, <L/1000 (L: 1.24 m)			0.03 mm, L/81589 (L: 2.48 m)		
F. Activa			4.48 mm, L/594 (L: 2.66 m)			0.05 mm, L/51985 (L: 2.48 m)			0.19 mm, L/12882 (L: 2.48 m)		
F. A plazo infinito			5.96 mm, L/446 (L: 2.66 m)			0.07 mm, L/35296 (L: 2.48 m)			0.29 mm, L/8449 (L: 2.48 m)		

4. Listado IV: Listado de comprobaciones ELU

1.- NOTACIÓN (PILARES)

2.- PILARES

- 2.1.- P1**
- 2.2.- P2**
- 2.3.- P3**
- 2.4.- P4**
- 2.5.- P5**
- 2.6.- P6**
- 2.7.- P7**
- 2.8.- P8**
- 2.9.- P9**
- 2.10.- P10**
- 2.11.- P11**
- 2.12.- P12**
- 2.13.- P13**
- 2.14.- P14**
- 2.15.- P15**
- 2.16.- P16**
- 2.17.- P17**
- 2.18.- P18**
- 2.19.- P19**
- 2.20.- P20**
- 2.21.- P21**
- 2.22.- P25**

3.- VIGAS

- 3.1.- P BAJA**
- 3.2.- P1**
- 3.3.- P2**
- 3.4.- CUBIERTA**

1.- NOTACIÓN (PILARES)

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales

2.- PILARES

2.1.- P1

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _{simos}						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
CUBIERTA (8.15 - 11.8 m)	Diámetro 50	Cabeza	Cumple	Cumple	12.5	53.7	53.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1593.9	-43.7	18.6	-16.3	14.4	Cumple
									G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1593.3	-44.3	18.1	-15.9	
		10.85 m	Cumple	Cumple	12.5	53.7	53.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1593.9	-43.7	18.6	-16.3	14.4	Cumple
									G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1593.3	-44.3	18.1	-15.9	
		8.75 m	Cumple	Cumple	12.5	53.7	53.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1593.9	-43.7	18.6	-16.3	14.4	Cumple
									G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1593.3	-44.3	18.1	-15.9	
		Pie	Cumple	Cumple	12.5	52.9	52.9	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1614.7	2.5	-33.6	-16.3	14.4	Cumple
									G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1614.8	2.4	-33.3	-16.2	
P2 (4.5 - 8.15 m)	Diámetro 50	Cabeza	Cumple	Cumple	29.1	82.7	82.7	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	2386.4	64.4	54.1	-35.9	-35.9	Cumple
		7.35 m	Cumple	Cumple	29.1	83.8	83.8	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	2408.2	-55.9	-66.2	-35.9	-35.9	Cumple
		5.1 m	Cumple	Cumple	29.1	83.8	83.8	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	2408.2	-55.9	-66.2	-35.9	-35.9	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	29.1	83.8	83.8	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	2408.2	-55.9	-66.2	-35.9	-35.9	Cumple
P1 (0 - 4.5 m)	Diámetro 50	Cabeza	Cumple	Cumple	12.2	99.9	99.9	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	3231.5	29.5	45.5	-17.1	-12.7	Cumple
		3.63 m	Cumple	Cumple	12.2	99.9	99.9	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	3231.5	29.5	45.5	-17.1	-12.7	Cumple
		0.6 m	Cumple	Cumple	12.2	99.9	99.9	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	3231.5	29.5	45.5	-17.1	-12.7	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	12.2	99.2	99.2	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	3258.3	-22.9	-25.3	-17.1	-12.7	Cumple
P BAJA (-3.4 - 0 m)	Diámetro 50	0 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	6.0	99.2	99.2	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	3258.3	-22.9	-25.3	-17.1	-12.7	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	9.8	46.4	46.4	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	1526.0	6.3	-1.5	12.1	12.2	Cumple
		-0.87 m	Cumple	Cumple	9.8	46.4	46.4	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	1526.0	6.3	-1.5	12.1	12.2	Cumple
		-2.8 m	Cumple	Cumple	6.7	13.0	13.0	G, Q, V ⁽³⁾	Q	427.0	-2.0	1.3	4.9	-6.2	Cumple
									G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	427.5	-2.1	1.1	4.1	
		Pie	Cumple	Cumple	6.2	10.6	10.6	G, V ⁽⁵⁾	Q	241.3	1.2	0.6	3.5	5.1	Cumple
									G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	348.0	-2.9	0.3	3.5	
Cimentación	Diámetro 50	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	0.9	10.6	10.6	G, V ⁽⁵⁾	Q	241.3	1.2	0.6	3.5	5.1	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	348.0	-2.9	0.3	3.5	0.6	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.-) ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.+) ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.-) ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(+Yexc.+)															

2.2.- P2

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _{simos}						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
CUBIERTA (8.15 - 11.8 m)	Diámetro 50	Cabeza	Cumple	Cumple	27.3	52.0	52.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1512.2	-38.9	-32.9	45.6	13.4	Cumple
		10.85 m	Cumple	Cumple	27.3	67.8	67.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1533.0	4.1	113.1	45.6	13.4	Cumple
		8.75 m	Cumple	Cumple	27.3	67.8	67.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1533.0	4.1	113.1	45.6	13.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	27.3	67.8	67.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1533.0	4.1	113.1	45.6	13.4	Cumple
P2 (4.5 - 8.15 m)	Diámetro 50	Cabeza	Cumple	Cumple	75.3	94.6	94.6	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	2007.8	55.2	-197.4	122.1	-32.0	Cumple
		7.35 m	Cumple	Cumple	75.3	98.7	98.7	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	2029.6	-52.0	211.6	122.1	-32.0	Cumple
		5.1 m	Cumple	Cumple	75.3	98.7	98.7	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	2029.6	-52.0	211.6	122.1	-32.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	75.3	98.7	98.7	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	2029.6	-52.0	211.6	122.1	-32.0	Cumple

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
P1 (0 - 4.5 m)	Diámetro 50	Cabeza	Cumple	Cumple	27.5	99.4	99.4	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	2536.2	26.8	-129.8	47.8	-10.0	Cumple
		3.63 m	Cumple	Cumple	27.5	99.4	99.4	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	2536.2	26.8	-129.8	47.8	-10.0	Cumple
		0.6 m	Cumple	Cumple	27.5	99.4	99.4	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	2536.2	26.8	-129.8	47.8	-10.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	27.5	73.5	73.5	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	2563.0	-14.5	67.5	47.8	-10.0	Cumple
P BAJA (-3.4 - 0 m)	Diámetro 50	0 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	6.2	73.5	73.5	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	2563.0	-14.5	67.5	47.8	-10.0	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	45.4	30.7	45.4	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	1034.6	-16.2	22.0	-66.7	45.0	Cumple
		-0.875 m	Cumple	Cumple	45.4	29.6	45.4	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	1037.9	6.6	-11.7	-66.7	45.0	Cumple
		-2.8 m	Cumple	Cumple	16.9	10.8	16.9	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	378.3	1.8	-3.7	-17.3	10.3	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	8.4	7.8	8.4	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q	257.8	-0.4	-2.1	-8.8	-1.8	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	274.7	-0.1	-2.2	-9.0	-1.0	Cumple
Cimentación	Diámetro 50	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.4	7.8	7.8	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	274.7	-0.1	-2.2	-9.0	-1.0	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa + 0.9 \cdot V(+Yexc. -)$ ⁽³⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa + 0.9 \cdot V(-Yexc. -)$ ⁽⁴⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa + 0.9 \cdot V(+Yexc. +)$ ⁽⁵⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.05 \cdot Qa + 1.5 \cdot V(-Yexc. +)$															

2.3.- P3

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
CUBIERTA (8.15 - 11.8 m)	Diámetro 50	Cabeza	Cumple	Cumple	23.1	49.8	49.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1454.7	-48.0	1.8	-29.1	27.9	Cumple
		10.85 m	Cumple	Cumple	23.1	62.7	62.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1475.5	41.3	-91.4	-29.1	27.9	Cumple
		8.75 m	Cumple	Cumple	23.1	62.7	62.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1475.5	41.3	-91.4	-29.1	27.9	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	23.1	62.7	62.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1475.5	41.3	-91.4	-29.1	27.9	Cumple
P2 (4.5 - 8.15 m)	Diámetro 50	Cabeza	Cumple	Cumple	20.7	74.8	74.8	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	1903.0	4.7	106.8	-35.9	-4.7	Cumple
		7.35 m	Cumple	Cumple	20.7	74.8	74.8	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	1903.0	4.7	106.8	-35.9	-4.7	Cumple
		5.1 m	Cumple	Cumple	20.7	74.8	74.8	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	1903.0	4.7	106.8	-35.9	-4.7	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	20.7	63.2	63.2	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	1924.7	-11.1	-13.3	-35.9	-4.7	Cumple
P1 (0 - 4.5 m)	Diámetro 50	Cabeza	Cumple	Cumple	12.7	87.4	87.4	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	2660.0	11.6	-57.8	21.5	-5.2	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	2664.4	12.6	-57.1	21.2	-5.9	
		3.63 m	Cumple	Cumple	12.7	89.3	89.3	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	2686.8	-10.1	31.2	21.5	-5.2	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	2691.2	-11.9	30.6	21.2	-5.9	
		0.6 m	Cumple	Cumple	12.7	89.3	89.3	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	2686.8	-10.1	31.2	21.5	-5.2	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	2691.2	-11.9	30.6	21.2	-5.9	
Pie	Cumple	Cumple	12.7	89.3	89.3	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	2686.8	-10.1	31.2	21.5	-5.2	Cumple		
							G, Q, V ⁽³⁾	N,M	2691.2	-11.9	30.6	21.2	-5.9		
P BAJA (-3.4 - 0 m)	Diámetro 50	0 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.5	89.3	89.3	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	2686.8	-10.1	31.2	21.5	-5.2	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	2691.2	-11.9	30.6	21.2	-5.9	
		Cabeza	Cumple	Cumple	7.4	30.6	30.6	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	929.5	5.8	4.4	-12.4	2.0	Cumple
		-0.875 m	Cumple	Cumple	7.4	30.7	30.7	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	932.8	6.8	-1.8	-12.4	2.0	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	Q	365.2	-1.9	1.1	4.9	-3.9	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	365.9	-2.0	0.9	4.1	-3.9	
Pie	Cumple	Cumple	8.1	9.4	9.4	G, V ⁽⁶⁾	Q	208.3	2.7	0.8	3.7	7.0	Cumple		
							G, Q, V ⁽³⁾	N,M	288.3	0.0	0.6	3.8	4.2		
Cimentación	Diámetro 50	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.2	9.4	9.4	G, V ⁽⁶⁾	Q	208.3	2.7	0.8	3.7	7.0	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	288.3	0.0	0.6	3.8	4.2	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.-) ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.+) ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.-) ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.+) ⁽⁶⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(+Yexc.+)															

2.4.- P4

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado

	(cm)		Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
P2 (4.5 - 10.16 m)	Diámetro 50	Cabeza	Cumple	Cumple	14.2	36.2	36.2	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1047.7	-11.4	34.7	-24.7	1.4	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1047.6	-11.2	34.8	-24.7	1.4	
		9.285 m	Cumple	Cumple	14.5	45.2	45.2	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	1075.5	-5.5	-70.7	-25.3	1.4	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	N,M	1075.5	-5.5	-71.2	-24.0	1.4	
		5.1 m	Cumple	Cumple	14.5	75.6	75.6	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	1082.0	-4.1	-96.1	-25.3	1.4	Cumple
	Pie	Cumple	Cumple	14.5	75.6	75.6	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	1082.0	-4.1	-96.1	-25.3	1.4	Cumple	
P1 (0 - 4.5 m)	Diámetro 50	Cabeza	Cumple	Cumple	31.4	97.6	97.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1552.6	24.8	144.1	-53.9	-10.0	Cumple
		3.63 m	Cumple	Cumple	31.4	97.6	97.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1552.6	24.8	144.1	-53.9	-10.0	Cumple
		0.6 m	Cumple	Cumple	31.4	97.6	97.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1552.6	24.8	144.1	-53.9	-10.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	31.4	60.2	60.2	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1579.5	-16.6	-78.3	-53.9	-10.0	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1580.4	-17.1	-78.4	-53.8	-10.2	
P BAJA (-3.4 - 0 m)	Diámetro 50	0 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	6.7	60.2	60.2	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1579.5	-16.6	-78.3	-53.9	-10.0	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1580.4	-17.1	-78.4	-53.8	-10.2	
		Cabeza	Cumple	Cumple	27.6	23.7	27.6	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q	722.5	2.5	-7.8	40.2	7.8	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	723.1	2.4	-7.8	39.7	8.1	
		-0.87 m	Cumple	Cumple	27.6	23.7	27.6	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q	722.5	2.5	-7.8	40.2	7.8	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	723.1	2.4	-7.8	39.7	8.1	
		Pie	Cumple	Cumple	9.3	6.1	9.3	G, V ⁽⁶⁾	Q	138.5	3.3	0.9	4.1	7.3	Cumple
G, Q, V ⁽³⁾	N,M							186.0	1.1	0.7	4.3	5.1			
Cimentación	Diámetro 50	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.3	6.1	6.1	G, V ⁽⁶⁾	Q	138.5	3.3	0.9	4.1	7.3	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	186.0	1.1	0.7	4.3	5.1	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Xexc. +) ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc. +) ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Xexc. -) ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Xexc. -) ⁽⁶⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(+Yexc. +)															

2.5.- P5

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
CUBIERTA (8.15 - 11.8 m)	40x200	Cabeza	Cumple	Cumple	45.4	16.3	45.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1053.8	-199.1	-114.1	108.8	138.3	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1048.2	-229.3	-114.5	109.0	128.5	
		10.85 m	Cumple	Cumple	45.4	16.3	45.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1053.8	-199.1	-114.1	108.8	138.3	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1048.2	-229.3	-114.5	109.0	128.5	
		8.75 m	Cumple	Cumple	45.4	16.3	45.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1053.8	-199.1	-114.1	108.8	138.3	Cumple
						G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1048.2	-229.3	-114.5	109.0	128.5			
		Pie	Cumple	Cumple	44.3	35.8	44.3	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1138.5	243.5	234.0	108.8	138.3	Cumple
P2 (4.5 - 8.15 m)	40x200	Cabeza	Cumple	Cumple	42.8	45.6	45.6	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	1743.5	-126.6	-330.1	207.1	104.3	Cumple
		7.35 m	Cumple	Cumple	42.0	52.5	52.5	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	1832.2	222.7	363.7	207.1	104.3	Cumple
		5.1 m	Cumple	Cumple	42.0	52.5	52.5	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	1832.2	222.7	363.7	207.1	104.3	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	42.0	52.5	52.5	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	1832.2	222.7	363.7	207.1	104.3	Cumple
P1 (0 - 4.5 m)	40x200	4.5 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	6.9	52.5	52.5	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	1832.2	222.7	363.7	207.1	104.3	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	Q	2487.8	-123.8	-241.8	93.0	18.3	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	N,M	2515.2	-149.3	-242.3	93.2	-14.3	
								G, Q, V ⁽³⁾	Q	2487.8	-123.8	-241.8	93.0	18.3	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	N,M	2515.2	-149.3	-242.3	93.2	-14.3	
								G, Q, V ⁽³⁾	Q	2487.8	-123.8	-241.8	93.0	18.3	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	N,M	2515.2	-149.3	-242.3	93.2	-14.3	
								G, Q, V ⁽³⁾	Q	2597.2	-48.0	142.4	93.0	18.3	Cumple
						G, Q, V ⁽²⁾	N,M	2624.6	-208.3	142.7	93.2	-14.3			
P BAJA (-3.4 - 0 m)	40x200	Cabeza	Cumple	Cumple	38.2	17.4	38.2	G, Q, V ⁽³⁾	Q	2184.5	-54.8	-19.9	-22.9	-177.5	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	N,M	2207.5	-119.1	-20.1	-22.5	-164.3	
		-0.87 m	Cumple	Cumple	38.2	17.4	38.2	G, Q, V ⁽³⁾	Q	2184.5	-54.8	-19.9	-22.9	-177.5	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	N,M	2207.5	-119.1	-20.1	-22.5	-164.3	
		-2.8 m	Cumple	Cumple	30.1	10.5	30.1	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	1232.2	1.1	5.5	6.1	-109.5	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1354.1	15.4	5.7	7.8	-91.1	
						G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	1178.1	31.6	-1.0	-12.7	-81.6	Cumple		
						G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1296.7	37.1	1.0	-11.1	-62.2			
Cimentación	40x200	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	2.9	10.1	10.1	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	1178.1	31.6	-1.0	-12.7	-81.6	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1296.7	37.1	1.0	-11.1	-62.2	

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa + 0.9 \cdot V(-Yexc. +)$ ⁽³⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.5 \cdot Qa + 0.9 \cdot V(+Yexc. +)$ ⁽⁴⁾ $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM + 1.05 \cdot Qa + 1.5 \cdot V(-Yexc. +)$															

2.6.- P6

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
CUBIERTA (8.15 - 11.8 m)	40x100	Cabeza	Cumple	Cumple	41.1	25.4	41.1	G, Q, V ⁽²⁾	Q	875.5	137.8	-73.1	71.9	-74.3	Cumple
									G, Q, V ⁽³⁾	N,M	875.9	137.8	-73.1	71.9	
		10.85 m	Cumple	Cumple	40.3	44.4	44.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q	917.9	-99.9	157.1	71.9	-74.3	Cumple
									G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	920.8	-100.4	157.7	72.2	
		8.75 m	Cumple	Cumple	40.3	44.4	44.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q	917.9	-99.9	157.1	71.9	-74.3	Cumple
									G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	920.8	-100.4	157.7	72.2	
		Pie	Cumple	Cumple	40.3	44.4	44.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q	917.9	-99.9	157.1	71.9	-74.3	Cumple
									G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	920.8	-100.4	157.7	72.2	
P2 (4.5 - 8.15 m)	40x100	Cabeza	Cumple	Cumple	42.8	57.7	57.7	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	1270.8	48.1	-223.5	138.3	-38.9	Cumple
		7.35 m	Cumple	Cumple	42.1	64.9	64.9	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	1315.2	-82.1	240.0	138.3	-38.9	Cumple
		5.1 m	Cumple	Cumple	42.1	64.9	64.9	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	1315.2	-82.1	240.0	138.3	-38.9	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	42.1	64.9	64.9	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	1315.2	-82.1	240.0	138.3	-38.9	Cumple
P1 (0 - 4.5 m)	40x100	4.5 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	7.9	64.9	64.9	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	1315.2	-82.1	240.0	138.3	-38.9	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	17.8	41.7	41.7	G, Q, V ⁽³⁾	Q	1688.2	74.9	-149.0	55.2	-33.9	Cumple
									G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	1716.7	68.3	-149.3	55.2	
		3.63 m	Cumple	Cumple	17.8	41.7	41.7	G, Q, V ⁽³⁾	Q	1688.2	74.9	-149.0	55.2	-33.9	Cumple
									G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	1716.7	68.3	-149.3	55.2	
		0.6 m	Cumple	Cumple	17.8	41.7	41.7	G, Q, V ⁽³⁾	Q	1688.2	74.9	-149.0	55.2	-33.9	Cumple
									G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	1716.7	68.3	-149.3	55.2	
		Pie	Cumple	Cumple	17.5	32.1	32.1	G, Q, V ⁽³⁾	Q	1742.9	-65.0	78.7	55.2	-33.9	Cumple
							G, Q, V ⁽⁶⁾	N,M	1756.9	-52.2	78.6	55.1	-30.0		
P BAJA (-3.4 - 0 m)	40x100	Cabeza	Cumple	Cumple	33.5	19.0	33.5	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	1213.4	-9.5	21.1	-111.9	12.4	Cumple
									G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	1226.7	-5.6	21.2	-112.9	
		-0.87 m	Cumple	Cumple	33.5	19.0	33.5	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	1213.4	-9.5	21.1	-111.9	12.4	Cumple
									G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	1226.7	-5.6	21.2	-112.9	
		Pie	Cumple	Cumple	12.8	9.2	12.8	G, Q, V ⁽⁷⁾	Q	555.0	-1.1	-2.6	-8.9	23.5	Cumple
									G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	591.8	-2.0	-2.6	-9.1	
Cimentación	40x100	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.8	9.2	9.2	G, Q, V ⁽⁷⁾	Q	555.0	-1.1	-2.6	-8.9	23.5	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	591.8	-2.0	-2.6	-9.1	22.3	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.-) ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.+) ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Xexc.+) ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.+) ⁽⁶⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Xexc.+) ⁽⁷⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Yexc.+)															

2.7.- P7

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
CUBIERTA (8.15 - 11.8 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	29.4	45.4	45.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1033.3	23.7	38.3	-38.1	-28.1	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1033.1	24.0	38.2	-38.0	-28.2	
		10.85 m	Cumple	Cumple	29.4	72.7	72.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1050.2	-66.3	-83.6	-38.1	-28.1	Cumple
		8.75 m	Cumple	Cumple	29.4	72.7	72.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1050.2	-66.3	-83.6	-38.1	-28.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	29.4	72.7	72.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1050.2	-66.3	-83.6	-38.1	-28.1	Cumple
P2 (4.5 - 8.15 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	52.8	98.0	98.0	G, Q, V ⁽³⁾	Q, N,M	1629.1	91.7	120.3	-72.8	-50.1	Cumple

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
		7.28 m	Cumple	Cumple	52.8	98.0	98.0	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	1629.1	91.7	120.3	-72.8	-50.1	Cumple
		5.1 m	Cumple	Cumple	52.8	98.0	98.0	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	1629.1	91.7	120.3	-72.8	-50.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	52.8	92.4	92.4	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	1646.5	-72.8	-118.3	-72.8	-50.1	Cumple
P1 (0 - 4.5 m)	40x40	4.5 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	12.0	92.4	92.4	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	1646.5	-72.8	-118.3	-72.8	-50.1	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	14.8	87.2	87.2	G, Q, V ⁽³⁾	Q	2294.7	24.1	62.7	-23.4	-8.3	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	2295.0	23.9	62.7	-23.4	-8.3	
		3.63 m	Cumple	Cumple	14.8	87.2	87.2	G, Q, V ⁽³⁾	Q	2294.7	24.1	62.7	-23.4	-8.3	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	2295.0	23.9	62.7	-23.4	-8.3	
		0.6 m	Cumple	Cumple	14.8	87.2	87.2	G, Q, V ⁽³⁾	Q	2294.7	24.1	62.7	-23.4	-8.3	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	2295.0	23.9	62.7	-23.4	-8.3	
Pie	Cumple	Cumple	14.8	83.6	83.6	G, Q, V ⁽³⁾	Q	2316.6	-10.4	-34.0	-23.4	-8.3	Cumple		
G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	2319.9	-8.2	-34.0	-23.4	-7.4									
P BAJA (-3.4 - 0 m)	40x40	0 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.8	83.6	83.6	G, Q, V ⁽³⁾	Q	2316.6	-10.4	-34.0	-23.4	-8.3	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	2319.9	-8.2	-34.0	-23.4	-7.4	
		Cabeza	Cumple	Cumple	8.5	38.2	38.2	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1061.4	-11.6	-3.4	13.9	2.8	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	1062.3	-11.4	-3.4	13.7	2.2	
		-0.87 m	Cumple	Cumple	8.5	38.2	38.2	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1061.4	-11.6	-3.4	13.9	2.8	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	1062.3	-11.4	-3.4	13.7	2.2	
		-2.8 m	Cumple	Cumple	7.8	11.3	11.3	G, Q, V ⁽²⁾	Q	313.0	2.2	1.9	7.8	3.6	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	313.2	2.2	1.9	7.6	3.6	
		Pie	Cumple	Cumple	9.1	9.2	9.2	G, V ⁽⁶⁾	Q	168.0	-2.8	0.8	4.6	-7.2	Cumple
G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M							254.4	0.0	0.9	5.3	-4.4			
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.4	9.2	9.2	G, V ⁽⁶⁾	Q	168.0	-2.8	0.8	4.6	-7.2	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	254.4	0.0	0.9	5.3	-4.4	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Xexc.+) ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.+) ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.-) ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.+) ⁽⁶⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(+Xexc.+)															

2.8.- P8

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
CUBIERTA (8.15 - 11.8 m)	200x40	Cabeza	Cumple	Cumple	70.8	15.1	70.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1218.0	30.2	-505.4	256.5	3.5	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1217.9	30.6	-504.9	251.9	2.2	
		10.85 m	Cumple	Cumple	70.8	15.1	70.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1218.0	30.2	-505.4	256.5	3.5	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1217.9	30.6	-504.9	251.9	2.2	
		8.75 m	Cumple	Cumple	70.8	15.1	70.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1218.0	30.2	-505.4	256.5	3.5	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1217.9	30.6	-504.9	251.9	2.2	
P2 (4.5 - 8.15 m)	200x40	Pie	Cumple	Cumple	69.1	13.1	69.1	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1302.8	41.3	315.4	256.5	3.5	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1302.9	41.6	315.3	256.4	3.6	
		Cabeza	Cumple	Cumple	14.8	13.8	14.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1684.8	-36.8	136.1	-60.9	-6.5	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1685.9	-42.2	124.3	-54.5	-3.3	
		7.35 m	Cumple	Cumple	14.5	15.2	15.2	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1773.6	-58.4	-67.9	-60.9	-6.5	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	1772.5	-63.7	-62.0	-55.3	-9.6	
		5.1 m	Cumple	Cumple	14.5	15.2	15.2	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1773.6	-58.4	-67.9	-60.9	-6.5	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	1772.5	-63.7	-62.0	-55.3	-9.6	
P1 (0 - 4.5 m)	200x40	Pie	Cumple	Cumple	14.5	15.2	15.2	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1773.6	-58.4	-67.9	-60.9	-6.5	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	1772.5	-63.7	-62.0	-55.3	-9.6	
		Cabeza	Cumple	Cumple	6.2	22.0	22.0	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q	2620.0	84.6	-52.3	25.0	-27.4	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	N,M	2624.3	84.0	-54.8	24.6	-26.6	
		3.63 m	Cumple	Cumple	6.2	22.0	22.0	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q	2620.0	84.6	-52.3	25.0	-27.4	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	N,M	2624.3	84.0	-54.8	24.6	-26.6	
		0.6 m	Cumple	Cumple	6.2	22.0	22.0	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q	2620.0	84.6	-52.3	25.0	-27.4	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	N,M	2624.3	84.0	-54.8	24.6	-26.6	
		Pie	Cumple	Cumple	6.1	21.3	21.3	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q	2729.4	-28.5	51.0	25.0	-27.4	Cumple

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
								G, Q, V ⁽⁷⁾	N,M	2737.6	-23.6	41.7	20.9	-25.9	
P BAJA (-3.4 - 0 m)	200x40	0 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.1	21.3	21.3	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q	2729.4	-28.5	51.0	25.0	-27.4	Cumple
								G, Q, V ⁽⁷⁾	N,M	2737.6	-23.6	41.7	20.9	-25.9	
		Cabeza	Cumple	Cumple	10.5	17.1	17.1	G, Q, V ⁽⁸⁾	Q	2055.9	-63.4	10.1	37.4	41.0	Cumple
								G, Q, V ⁽⁶⁾	N,M	2052.8	-64.4	11.8	33.9	41.9	
		-0.87 m	Cumple	Cumple	10.5	17.1	17.1	G, Q, V ⁽⁸⁾	Q	2055.9	-63.4	10.1	37.4	41.0	Cumple
								G, Q, V ⁽⁶⁾	N,M	2052.8	-64.4	11.8	33.9	41.9	
		-2.8 m	Cumple	Cumple	10.3	10.3	10.3	G, Q, V ⁽⁸⁾	Q	1315.9	7.5	5.8	35.1	22.8	Cumple
								G, Q, V ⁽⁷⁾	N,M	1318.9	7.6	5.5	33.7	22.6	
		Pie	Cumple	Cumple	7.6	9.5	9.5	G, Q, V ⁽⁸⁾	Q	1214.2	14.1	-1.7	27.6	1.0	Cumple
								G, Q, V ⁽⁷⁾	N,M	1217.4	14.0	-1.5	25.8	0.8	
Cimentación	200x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.0	9.5	9.5	G, Q, V ⁽⁸⁾	Q	1214.2	14.1	-1.7	27.6	1.0	Cumple
								G, Q, V ⁽⁷⁾	N,M	1217.4	14.0	-1.5	25.8	0.8	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Xexc.-) ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.-) ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Xexc.+) ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.-) ⁽⁶⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.+) ⁽⁷⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.-) ⁽⁸⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.+)															

2.9.- P9

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
CUBIERTA (8.15 - 10.169 m)	200x40	Cabeza	Cumple	Cumple	56.7	13.0	56.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1369.0	30.1	298.9	-213.9	26.7	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1368.8	32.6	297.9	-201.7	20.0	
		9.528 m	Cumple	Cumple	56.7	13.0	56.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1369.0	30.1	298.9	-213.9	26.7	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1368.8	32.6	297.9	-201.7	20.0	
		8.75 m	Cumple	Cumple	56.7	13.0	56.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1369.0	30.1	298.9	-213.9	26.7	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1368.8	32.6	297.9	-201.7	20.0	
		Pie	Cumple	Cumple	55.9	14.6	55.9	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1418.7	80.3	-102.8	-213.9	26.7	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1418.8	90.4	-82.5	-202.8	33.4	
P2 (4.5 - 8.15 m)	200x40	Cabeza	Cumple	Cumple	31.3	19.2	31.3	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q	1714.8	-102.7	309.3	-123.0	60.5	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1715.2	-112.1	291.5	-114.6	66.6	
		7.35 m	Cumple	Cumple	31.3	19.2	31.3	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q	1714.8	-102.7	309.3	-123.0	60.5	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1715.2	-112.1	291.5	-114.6	66.6	
		5.1 m	Cumple	Cumple	31.3	19.2	31.3	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q	1714.8	-102.7	309.3	-123.0	60.5	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1715.2	-112.1	291.5	-114.6	66.6	
		Pie	Cumple	Cumple	30.6	18.3	30.6	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q	1803.6	100.0	-102.8	-123.0	60.5	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1803.9	111.0	-92.4	-114.6	66.6	
P1 (1.022 - 4.5 m)	200x40	Cabeza	Cumple	Cumple	10.5	19.9	19.9	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q	2007.3	-93.5	-8.7	-23.2	57.1	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	2193.2	-100.4	-3.6	-23.9	57.5	
		3.63 m	Cumple	Cumple	10.5	19.9	19.9	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q	2007.3	-93.5	-8.7	-23.2	57.1	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	2193.2	-100.4	-3.6	-23.9	57.5	
		1.622 m	Cumple	Cumple	10.5	19.9	19.9	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q	2007.3	-93.5	-8.7	-23.2	57.1	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	2193.2	-100.4	-3.6	-23.9	57.5	
		Pie	Cumple	Cumple	10.3	19.5	19.5	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q	2089.6	84.0	-80.6	-23.2	57.1	Cumple
								G, Q, V ⁽⁷⁾	N,M	2275.2	79.8	-79.8	-24.5	57.8	
P1 (0 - 1.022 m)	200x40	Cabeza	Cumple	Cumple	90.8	21.6	90.8	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q	2282.2	61.8	34.4	393.5	-250.9	Cumple
								G, Q, V ⁽⁸⁾	N,M	2494.6	95.9	6.6	335.1	-155.8	
		Pie	Cumple	Cumple	90.6	20.1	90.6	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q	2293.8	-48.0	206.6	393.5	-250.9	Cumple
								G, Q, V ⁽⁷⁾	N,M	2505.0	-26.7	203.4	405.8	-243.0	
P BAJA (-3.4 - 0 m)	200x40	0 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	14.8	20.1	20.1	G, Q, V ⁽⁷⁾	Q,N,M	2505.0	-26.7	203.4	405.8	-243.0	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	13.4	17.2	17.2	G, V ⁽⁹⁾	Q	1450.3	-61.4	64.6	-32.0	59.3	Cumple
								G, Q, V ⁽⁷⁾	N,M	2023.4	-68.2	76.3	-35.4	43.7	
		-0.87 m	Cumple	Cumple	13.4	17.2	17.2	G, V ⁽⁹⁾	Q	1450.3	-61.4	64.6	-32.0	59.3	Cumple
								G, Q, V ⁽⁷⁾	N,M	2023.4	-68.2	76.3	-35.4	43.7	
		-2.8 m	Cumple	Cumple	7.0	9.5	9.5	G, Q, V ⁽¹⁰⁾	Q	1216.9	7.2	14.5	20.5	22.2	Cumple
								G, Q, V ⁽⁸⁾	N,M	1218.4	7.0	13.0	21.6	19.0	
		Pie	Cumple	Cumple	6.9	8.7	8.7	G, V ⁽¹¹⁾	Q	824.7	-4.8	0.9	18.8	-17.4	Cumple

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
								G, Q, V ⁽⁸⁾	N,M	1123.5	10.2	2.7	21.5		-3.1
Cimentación	200x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	0.8	8.7	8.7	G, V ⁽¹¹⁾	Q	824.7	-4.8	0.9	18.8	-17.4	Cumple
								G, Q, V ⁽⁸⁾	N,M	1123.5	10.2	2.7	21.5	-3.1	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Xexc.-) ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.-) ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.-) ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Xexc.-) ⁽⁶⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(-Yexc.+) ⁽⁷⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.+) ⁽⁸⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.+) ⁽⁹⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(-Yexc.+) ⁽¹⁰⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Xexc.+) ⁽¹¹⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(+Yexc.+)															

2.10.- P10

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
CUBIERTA (8.15 - 11.8 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	19.5	16.8	19.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	275.2	-12.0	-20.6	17.8	9.3	Cumple
		10.85 m	Cumple	Cumple	19.2	26.4	26.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q	292.1	17.7	36.4	17.8	9.3	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	292.3	17.9	36.4	17.8	9.3	
		8.75 m	Cumple	Cumple	19.2	26.4	26.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q	292.1	17.7	36.4	17.8	9.3	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	292.3	17.9	36.4	17.8	9.3	
		Pie	Cumple	Cumple	19.2	26.4	26.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q	292.1	17.7	36.4	17.8	9.3	Cumple
G, Q, V ⁽³⁾	N,M							292.3	17.9	36.4	17.8	9.3			
P2 (4.5 - 8.15 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	22.3	36.1	36.1	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	630.8	-22.9	-44.7	27.8	15.4	Cumple
		7.35 m	Cumple	Cumple	22.0	39.6	39.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	648.6	28.8	48.4	27.8	15.4	Cumple
		5.1 m	Cumple	Cumple	22.0	39.6	39.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	648.6	28.8	48.4	27.8	15.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	22.0	39.6	39.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	648.6	28.8	48.4	27.8	15.4	Cumple
P1 (0 - 4.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	8.9	42.6	42.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1020.2	-21.1	-31.1	11.7	8.3	Cumple
		3.63 m	Cumple	Cumple	8.9	42.6	42.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1020.2	-21.1	-31.1	11.7	8.3	Cumple
		0.6 m	Cumple	Cumple	8.9	42.6	42.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1020.2	-21.1	-31.1	11.7	8.3	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	8.9	40.8	40.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1042.1	13.1	17.1	11.7	8.3	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1048.5	11.4	16.9	11.5	7.5	
P BAJA (-3.4 - 0 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	1.3	50.7	50.7	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	1345.4	-4.1	0.1	0.0	2.1	Cumple
		-0.87 m	Cumple	Cumple	1.3	51.3	51.3	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	1361.5	2.2	0.1	0.0	2.1	Cumple
		-2.8 m	Cumple	Cumple	1.3	51.3	51.3	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	1361.5	2.2	0.1	0.0	2.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	1.3	51.3	51.3	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	1361.5	2.2	0.1	0.0	2.1	Cumple
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	0.3	51.3	51.3	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	1361.5	2.2	0.1	0.0	2.1	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.+) ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Xexc.+) ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.+)															

2.11.- P11

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
CUBIERTA (8.15 - 10.169 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	62.8	18.9	62.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	325.0	-10.5	24.6	-67.4	10.1	Cumple
		9.276 m	Cumple	Cumple	62.8	18.9	62.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	325.0	-10.5	24.6	-67.4	10.1	Cumple
		8.75 m	Cumple	Cumple	62.8	18.9	62.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	325.0	-10.5	24.6	-67.4	10.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	62.2	60.3	62.2	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	333.6	5.9	-85.0	-67.4	10.1	Cumple
P2 (4.5 - 8.15 m)	40x40	8.15 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	10.8	60.3	60.3	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	333.6	5.9	-85.0	-67.4	10.1	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	26.4	38.9	38.9	G, Q, V ⁽³⁾	Q	500.3	1.5	63.0	-33.7	1.8	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	501.2	-0.6	62.9	-33.6	3.0	
		7.35 m	Cumple	Cumple	26.4	38.9	38.9	G, Q, V ⁽³⁾	Q	500.3	1.5	63.0	-33.7	1.8	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	501.2	-0.6	62.9	-33.6	3.0	
5.1 m	Cumple	Cumple	26.4	38.9	38.9	G. O. V ⁽³⁾	O	500.3	1.5	63.0	-33.7	1.8	Cumple		

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	501.2	-0.6	62.9	-33.6		3.0
		Pie	Cumple	Cumple	26.0	32.8	32.8	G, Q, V ⁽³⁾	Q	518.0	7.4	-49.8	-33.7	1.8	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	518.9	9.4	-49.6	-33.6	3.0	
P1 (0 - 4.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	5.3	40.0	40.0	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	1013.6	-10.3	19.6	-7.7	3.7	Cumple
		3.63 m	Cumple	Cumple	5.3	40.0	40.0	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	1013.6	-10.3	19.6	-7.7	3.7	Cumple
		0.6 m	Cumple	Cumple	5.3	40.0	40.0	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	1013.6	-10.3	19.6	-7.7	3.7	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	5.3	39.1	39.1	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	1035.4	4.8	-12.2	-7.7	3.7	Cumple
P BAJA (-3.4 - 0 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	1.2	48.7	48.7	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q,N,M	1291.1	1.5	3.5	-1.7	-0.8	Cumple
		-0.87 m	Cumple	Cumple	1.2	49.2	49.2	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q,N,M	1307.2	-0.8	-1.8	-1.7	-0.8	Cumple
		-2.8 m	Cumple	Cumple	1.2	49.2	49.2	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q,N,M	1307.2	-0.8	-1.8	-1.7	-0.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	1.2	49.2	49.2	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q,N,M	1307.2	-0.8	-1.8	-1.7	-0.8	Cumple
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	0.3	49.2	49.2	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q,N,M	1307.2	-0.8	-1.8	-1.7	-0.8	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.-) ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Xexc.-) ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.-) ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Xexc.-) ⁽⁶⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.+)															

2.12.- P12

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
CUBIERTA (8.15 - 11.8 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	29.8	33.1	33.1	G, Q, V ⁽²⁾	Q	671.5	-13.3	38.8	-39.3	19.2	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	671.1	-13.5	38.7	-39.2	19.3	
		10.85 m	Cumple	Cumple	29.4	66.0	66.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	688.4	48.2	-87.1	-39.3	19.2	Cumple
		8.75 m	Cumple	Cumple	29.4	66.0	66.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	688.4	48.2	-87.1	-39.3	19.2	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	29.4	66.0	66.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	688.4	48.2	-87.1	-39.3	19.2	Cumple
P2 (4.5 - 8.15 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	48.4	90.1	90.1	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	1136.0	-68.1	118.2	-68.8	36.6	Cumple
		7.35 m	Cumple	Cumple	48.4	90.1	90.1	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	1136.0	-68.1	118.2	-68.8	36.6	Cumple
		5.1 m	Cumple	Cumple	48.4	90.1	90.1	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	1136.0	-68.1	118.2	-68.8	36.6	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	48.4	82.4	82.4	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	1153.7	54.6	-112.2	-68.8	36.6	Cumple
P1 (0 - 4.5 m)	40x40	4.5 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	10.6	82.4	82.4	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	1153.7	54.6	-112.2	-68.8	36.6	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	15.1	73.0	73.0	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	1754.8	-26.0	58.4	-21.5	11.4	Cumple
		3.63 m	Cumple	Cumple	15.1	73.0	73.0	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	1754.8	-26.0	58.4	-21.5	11.4	Cumple
		0.6 m	Cumple	Cumple	15.1	73.0	73.0	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	1754.8	-26.0	58.4	-21.5	11.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	15.1	68.1	68.1	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	1776.7	21.0	-30.3	-21.5	11.4	Cumple
P BAJA (-3.4 - 0 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	5.0	82.7	82.7	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	2196.0	-15.4	-3.7	2.0	7.8	Cumple
		-0.87 m	Cumple	Cumple	5.0	83.5	83.5	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	2212.1	8.4	2.2	2.0	7.8	Cumple
		-2.8 m	Cumple	Cumple	5.0	83.5	83.5	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	2212.1	8.4	2.2	2.0	7.8	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	5.0	83.5	83.5	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	2212.1	8.4	2.2	2.0	7.8	Cumple
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.7	83.5	83.5	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	2212.1	8.4	2.2	2.0	7.8	Cumple
Notas:															
⁽¹⁾ La comprobación no procede															
⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Xexc.-)															
⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.+)															
⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.+)															

2.13.- P13

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
CUBIERTA (8.15 - 11.8 m)	25x345	Cabeza	Cumple	Cumple	23.1	8.4	23.1	G, Q, V ⁽²⁾	Q	789.4	215.3	6.0	0.5	67.8	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1083.8	273.9	8.1	0.9	45.1	
		10.85 m	Cumple	Cumple	23.1	8.4	23.1	G, Q, V ⁽²⁾	Q	789.4	215.3	6.0	0.5	67.8	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1083.8	273.9	8.1	0.9	45.1	
		8.75 m	Cumple	Cumple	23.1	8.4	23.1	G, O, V ⁽²⁾	O	789.4	215.3	6.0	0.5	67.8	Cumple

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1083.8	273.9	8.1	0.9	45.1	
		Pie	Cumple	Cumple	22.6	10.0	22.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q	857.1	432.3	7.7	0.5	67.8	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1175.2	434.6	11.0	0.9	50.8	
P2 (4.5 - 8.15 m)	25x345	Cabeza	Cumple	Cumple	36.8	12.1	36.8	G, V ⁽⁵⁾	Q	786.7	118.1	-7.5	3.1	-108.0	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1549.6	-72.9	-21.1	8.6	-80.0	
		7.28 m	Cumple	Cumple	36.8	12.1	36.8	G, V ⁽⁵⁾	Q	786.7	118.1	-7.5	3.1	-108.0	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1549.6	-72.9	-21.1	8.6	-80.0	
		5.1 m	Cumple	Cumple	36.8	12.1	36.8	G, V ⁽⁵⁾	Q	786.7	118.1	-7.5	3.1	-108.0	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1549.6	-72.9	-21.1	8.6	-80.0	
		Pie	Cumple	Cumple	36.0	12.8	36.0	G, V ⁽⁵⁾	Q	856.1	-236.2	2.7	3.1	-108.0	Cumple
								G, Q, V ⁽⁶⁾	N,M	1644.1	-265.4	6.8	8.3	-26.5	
P1 (0 - 4.5 m)	25x345	Cabeza	Cumple	Cumple	13.5	18.2	18.2	G, V ⁽⁷⁾	Q	1572.4	227.5	1.6	-0.6	50.5	Cumple
								G, Q, V ⁽⁸⁾	N,M	2326.9	208.3	4.1	-1.5	28.2	
		3.63 m	Cumple	Cumple	13.1	19.1	19.1	G, V ⁽⁷⁾	Q	1690.4	436.0	-0.8	-0.6	50.5	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	2444.4	220.0	-2.2	-1.5	19.7	
		0.6 m	Cumple	Cumple	13.1	19.1	19.1	G, V ⁽⁷⁾	Q	1690.4	436.0	-0.8	-0.6	50.5	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	2444.4	220.0	-2.2	-1.5	19.7	
		Pie	Cumple	Cumple	13.1	19.1	19.1	G, V ⁽⁷⁾	Q	1690.4	436.0	-0.8	-0.6	50.5	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	2444.4	220.0	-2.2	-1.5	19.7	
P BAJA (-3.4 - 0 m)	25x355	Cabeza	Cumple	Cumple	66.8	18.1	66.8	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	2457.4	-605.6	-2.8	13.8	312.3	Cumple
		-0.87 m	Cumple	Cumple	66.8	18.1	66.8	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	2457.4	-605.6	-2.8	13.8	312.3	Cumple
		-2.8 m	Cumple	Cumple	57.3	15.8	57.3	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	2222.5	-437.7	2.4	8.9	254.3	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	50.0	16.1	50.0	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	2140.6	-356.9	1.3	8.7	217.8	Cumple
Cimentación	25x355	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	7.0	16.1	16.1	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	2140.6	-356.9	1.3	8.7	217.8	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ $PP+CM+1.05\cdot Qa+1.5\cdot V(-Yexc.-)$ ⁽³⁾ $1.35\cdot PP+1.35\cdot CM+1.5\cdot Qa+0.9\cdot V(-Yexc.+)$ ⁽⁴⁾ $1.35\cdot PP+1.35\cdot CM+1.5\cdot Qa+0.9\cdot V(-Yexc.-)$ ⁽⁵⁾ $PP+CM+1.5\cdot V(-Yexc.-)$ ⁽⁶⁾ $1.35\cdot PP+1.35\cdot CM+1.5\cdot Qa+0.9\cdot V(-Xexc.+)$ ⁽⁷⁾ $1.35\cdot PP+1.35\cdot CM+1.5\cdot V(+Yexc.+)$ ⁽⁸⁾ $1.35\cdot PP+1.35\cdot CM+1.5\cdot Qa+0.9\cdot V(+Xexc.+)$															

2.14.- P14

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
CUBIERTA (8.15 - 11.8 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	9.5	49.8	49.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1300.2	-5.6	14.8	-15.3	0.5	Cumple
		10.85 m	Cumple	Cumple	9.5	51.5	51.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1317.2	-4.1	-34.2	-15.3	0.5	Cumple
		8.75 m	Cumple	Cumple	9.5	51.5	51.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1317.2	-4.1	-34.2	-15.3	0.5	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	9.5	51.5	51.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1317.2	-4.1	-34.2	-15.3	0.5	Cumple
P2 (4.5 - 8.15 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	11.1	89.8	89.8	G, Q, V ⁽³⁾	Q	2313.3	15.8	35.2	-16.0	-7.9	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	2313.3	14.3	35.3	-16.0	-6.9	
		7.35 m	Cumple	Cumple	11.1	89.8	89.8	G, Q, V ⁽³⁾	Q	2313.3	15.8	35.2	-16.0	-7.9	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	2313.3	14.3	35.3	-16.0	-6.9	
		5.1 m	Cumple	Cumple	11.1	89.8	89.8	G, Q, V ⁽³⁾	Q	2313.3	15.8	35.2	-16.0	-7.9	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	2313.3	14.3	35.3	-16.0	-6.9	
		Pie	Cumple	Cumple	11.1	88.1	88.1	G, Q, V ⁽³⁾	Q	2331.0	-10.6	-18.3	-16.0	-7.9	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	2331.0	-10.7	-18.1	-15.9	-8.0	
P1 (0 - 4.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	1.3	98.5	98.5	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q	3113.1	3.7	-3.1	1.4	-2.0	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	3527.2	3.2	-2.9	1.3	-1.7	
		3.63 m	Cumple	Cumple	1.3	99.0	99.0	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q	3135.0	-4.4	2.5	1.4	-2.0	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	3549.1	-3.8	2.3	1.3	-1.7	
		0.6 m	Cumple	Cumple	1.3	99.0	99.0	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q	3135.0	-4.4	2.5	1.4	-2.0	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	3549.1	-3.8	2.3	1.3	-1.7	
		Pie	Cumple	Cumple	1.3	99.0	99.0	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q	3135.0	-4.4	2.5	1.4	-2.0	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	3549.1	-3.8	2.3	1.3	-1.7	
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	0.4	99.0	99.0	G, V ⁽⁷⁾	Q	2168.7	-3.9	2.5	1.4	-1.7	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	3549.1	-3.8	2.3	1.3	-1.7	

Sección de hormigón														
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p _s imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)		Qx (kN)
Notas:														
(1) La comprobación no procede														
(2) 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.-)														
(3) 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.-)														
(4) 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Xexc.+)														
(5) 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.+)														
(6) 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(-Yexc.+)														
(7) 1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(-Yexc.+)														

2.15.- P15

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
CUBIERTA (8.15 - 11.8 m)	40x100	Cabeza	Cumple	Cumple	28.3	25.9	28.3	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1282.1	26.2	-79.5	88.3	-32.4	Cumple
		10.85 m	Cumple	Cumple	27.9	52.4	52.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1324.5	-77.5	203.1	88.3	-32.4	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1325.1	-78.6	203.0	88.2	-31.6	Cumple
		8.75 m	Cumple	Cumple	27.9	52.4	52.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1324.5	-77.5	203.1	88.3	-32.4	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1325.1	-78.6	203.0	88.2	-31.6	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	27.9	52.4	52.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1324.5	-77.5	203.1	88.3	-32.4	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1325.1	-78.6	203.0	88.2	-31.6	Cumple
P2 (4.5 - 8.15 m)	40x100	Cabeza	Cumple	Cumple	48.7	80.2	80.2	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	1979.2	125.9	-308.2	188.5	-71.6	Cumple
		7.35 m	Cumple	Cumple	48.4	83.5	83.5	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	2023.5	-113.9	323.3	188.5	-71.6	Cumple
		5.1 m	Cumple	Cumple	48.4	83.5	83.5	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	2023.5	-113.9	323.3	188.5	-71.6	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	48.4	83.5	83.5	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	2023.5	-113.9	323.3	188.5	-71.6	Cumple
P1 (0 - 4.5 m)	40x100	4.5 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	10.4	83.5	83.5	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	2023.5	-113.9	323.3	188.5	-71.6	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	2724.9	78.7	-200.1	75.5	-37.6	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	20.7	59.8	59.8	G, Q, V ⁽²⁾	N,M	2724.9	79.5	-200.1	75.5	-37.4	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	2724.9	78.7	-200.1	75.5	-37.6	Cumple
		3.63 m	Cumple	Cumple	20.7	59.8	59.8	G, Q, V ⁽²⁾	N,M	2724.9	79.5	-200.1	75.5	-37.4	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	2724.9	78.7	-200.1	75.5	-37.6	Cumple
		0.6 m	Cumple	Cumple	20.7	59.8	59.8	G, Q, V ⁽²⁾	N,M	2724.9	79.5	-200.1	75.5	-37.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	20.7	49.3	49.3	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	2779.6	-76.7	111.8	75.5	-37.6	Cumple
Cimentación	40x100	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.3	49.3	49.3	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	2779.6	-76.7	111.8	75.5	-37.6	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.-) ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Xexc.+)															
⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.+)															

2.16.- P16

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
CUBIERTA (8.15 - 11.8 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	24.2	46.6	46.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1224.2	11.2	9.3	-32.7	-21.3	Cumple
		10.85 m	Cumple	Cumple	24.2	77.4	77.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1241.2	-57.1	-95.3	-32.7	-21.3	Cumple
		8.75 m	Cumple	Cumple	24.2	77.4	77.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1241.2	-57.1	-95.3	-32.7	-21.3	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	24.2	77.4	77.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1241.2	-57.1	-95.3	-32.7	-21.3	Cumple
P2 (4.5 - 8.15 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	48.5	89.0	89.0	G, Q, V ⁽³⁾	Q	1697.2	33.2	165.1	-90.2	2.9	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1697.1	34.7	165.1	-90.2	2.0	Cumple
		7.35 m	Cumple	Cumple	48.5	89.0	89.0	G, Q, V ⁽³⁾	Q	1697.2	33.2	165.1	-90.2	2.9	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1697.1	34.7	165.1	-90.2	2.0	Cumple
		5.1 m	Cumple	Cumple	48.5	89.0	89.0	G, Q, V ⁽³⁾	Q	1697.2	33.2	165.1	-90.2	2.9	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1697.1	34.7	165.1	-90.2	2.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	48.5	83.5	83.5	G, Q, V ⁽³⁾	Q	1714.9	43.0	-137.2	-90.2	2.9	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	1715.0	44.5	-137.1	-90.1	3.8	Cumple
P1 (0 - 4.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	20.1	98.3	98.3	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	2654.8	-77.5	58.2	-21.7	29.0	Cumple
		3.63 m	Cumple	Cumple	20.1	98.3	98.3	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	2654.8	-77.5	58.2	-21.7	29.0	Cumple
		0.6 m	Cumple	Cumple	20.1	98.3	98.3	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	2654.8	-77.5	58.2	-21.7	29.0	Cumple

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
		Pie	Cumple	Cumple	20.1	79.8	79.8	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	2676.7	42.3	-31.6	-21.7	29.0	Cumple
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.8	79.8	79.8	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	2676.7	42.3	-31.6	-21.7	29.0	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.-) ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.+)															
⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.-) ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.+)															

2.17.- P17

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
P2 (7.418 - 10.161 m)	50x40	Cabeza	Cumple	Cumple	3.6	76.2	76.2	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1202.5	-1.7	27.4	-7.2	2.4	Cumple
		9.284 m	Cumple	Cumple	3.6	76.2	76.2	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1202.5	-1.7	27.4	-7.2	2.4	Cumple
P2 (0.418 - 7.418 m)	50x40	1.018 m	Cumple	Cumple	3.5	98.9	98.9	G, Q, V ⁽³⁾	Q	1263.5	10.5	-39.8	-7.4	1.1	Cumple
			Cumple	Cumple	3.5	98.9	98.9	G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1262.5	11.4	-38.4	-7.0	2.0	
		Pie	Cumple	Cumple	3.5	98.9	98.9	G, Q, V ⁽³⁾	Q	1263.5	10.5	-39.8	-7.4	1.1	Cumple
			Cumple	Cumple	3.5	98.9	98.9	G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1262.5	11.4	-38.4	-7.0	2.0	
P1 (0 - 0.418 m)	50x40	Cabeza	Cumple	Cumple	96.7	99.3	99.3	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q	1368.7	-93.4	223.0	-328.2	244.1	Cumple
			Cumple	Cumple	96.7	99.3	99.3	G, Q, V ⁽⁶⁾	N,M	1510.3	-107.0	256.1	-307.9	110.6	
		Pie	Cumple	Cumple	96.7	74.3	96.7	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q	1371.4	4.8	91.0	-328.2	244.1	Cumple
			Cumple	Cumple	96.7	74.3	96.7	G, Q, V ⁽⁷⁾	N,M	1373.0	-114.9	140.3	-201.8	-54.2	
Cimentación	50x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	45.7	74.3	74.3	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q	1371.4	4.8	91.0	-328.2	244.1	Cumple
								G, Q, V ⁽⁷⁾	N,M	1373.0	-114.9	140.3	-201.8	-54.2	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.+) ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.-) ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.-) ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Yexc.+) ⁽⁶⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.-) ⁽⁷⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(-Yexc.+)															

2.18.- P18

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
CUBIERTA (8.15 - 11.8 m)	Diámetro 50	Cabeza	Cumple	Cumple	30.2	57.7	57.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1656.1	50.3	-33.2	50.6	-14.9	Cumple
		10.85 m	Cumple	Cumple	30.2	75.6	75.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1676.9	2.6	128.8	50.6	-14.9	Cumple
		8.75 m	Cumple	Cumple	30.2	75.6	75.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1676.9	2.6	128.8	50.6	-14.9	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	30.2	75.6	75.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1676.9	2.6	128.8	50.6	-14.9	Cumple
P2 (4.5 - 8.15 m)	Diámetro 50	Cabeza	Cumple	Cumple	69.2	86.8	86.8	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	2193.0	-78.9	-217.8	131.1	44.0	Cumple
		7.35 m	Cumple	Cumple	69.2	87.2	87.2	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	2214.8	68.5	221.4	131.1	44.0	Cumple
		5.1 m	Cumple	Cumple	69.2	87.2	87.2	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	2214.8	68.5	221.4	131.1	44.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	69.2	87.2	87.2	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	2214.8	68.5	221.4	131.1	44.0	Cumple
P1 (0 - 4.5 m)	Diámetro 50	Cabeza	Cumple	Cumple	25.5	93.0	93.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q	2771.3	-28.5	-132.4	50.0	9.9	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	2773.1	-29.7	-132.0	49.8	10.6	
		3.63 m	Cumple	Cumple	25.5	93.0	93.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q	2771.3	-28.5	-132.4	50.0	9.9	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	2773.1	-29.7	-132.0	49.8	10.6	
		0.6 m	Cumple	Cumple	25.5	93.0	93.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q	2771.3	-28.5	-132.4	50.0	9.9	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	2773.1	-29.7	-132.0	49.8	10.6	
		Pie	Cumple	Cumple	25.5	71.0	71.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q	2798.1	12.3	74.1	50.0	9.9	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	2801.9	16.1	73.0	49.6	11.4	
Cimentación	Diámetro 50	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	5.9	71.0	71.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q	2798.1	12.3	74.1	50.0	9.9	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	2801.9	16.1	73.0	49.6	11.4	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.-) ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.-) ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Xexc.+) ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.+)															

2.19.- P19

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
CUBIERTA (8.15 - 11.8 m)	Diámetro 50	Cabeza	Cumple	Cumple	8.4	60.2	60.2	G, V ⁽²⁾	Q	1306.4	41.4	1.7	0.4	-14.7	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1826.4	47.5	4.0	-0.5	-7.9	
		10.85 m	Cumple	Cumple	8.4	61.4	61.4	G, V ⁽²⁾	Q	1327.2	-5.6	2.9	0.4	-14.7	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1847.3	22.3	2.6	-0.4	-7.8	
		8.75 m	Cumple	Cumple	8.4	61.4	61.4	G, V ⁽²⁾	Q	1327.2	-5.6	2.9	0.4	-14.7	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1847.3	22.3	2.6	-0.4	-7.8	
		Pie	Cumple	Cumple	8.4	61.4	61.4	G, V ⁽²⁾	Q	1327.2	-5.6	2.9	0.4	-14.7	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	1847.3	22.3	2.6	-0.4	-7.8	
P2 (4.5 - 8.15 m)	Diámetro 50	Cabeza	Cumple	Cumple	35.4	96.6	96.6	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	2691.7	-110.8	-6.1	3.7	61.6	Cumple
		7.35 m	Cumple	Cumple	35.4	96.6	96.6	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	2691.7	-110.8	-6.1	3.7	61.6	Cumple
		5.1 m	Cumple	Cumple	35.4	96.6	96.6	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	2691.7	-110.8	-6.1	3.7	61.6	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	35.4	94.1	94.1	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	2713.5	95.6	6.2	3.7	61.6	Cumple
P1 (0 - 4.5 m)	Diámetro 50	Cabeza	Cumple	Cumple	8.8	97.7	97.7	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	3630.2	-43.4	-5.6	2.3	16.1	Cumple
		3.63 m	Cumple	Cumple	8.8	98.8	98.8	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	3657.1	23.2	3.8	2.3	16.1	Cumple
		0.6 m	Cumple	Cumple	8.8	98.8	98.8	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	3657.1	23.2	3.8	2.3	16.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	8.8	98.8	98.8	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	3657.1	23.2	3.8	2.3	16.1	Cumple
Cimentación	Diámetro 50	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.0	98.8	98.8	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	3657.1	23.2	3.8	2.3	16.1	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(-Yexc. +) ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc. +) ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc. -) ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc. +)															

2.20.- P20

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
CUBIERTA (8.15 - 11.8 m)	Diámetro 55	Cabeza	Cumple	Cumple	20.1	52.5	52.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1856.6	45.8	12.1	-42.4	-6.4	Cumple
		10.85 m	Cumple	Cumple	20.1	62.7	62.7	G, Q, V ⁽²⁾	N,M	1856.7	45.9	11.2	-41.7	-5.8	
		8.75 m	Cumple	Cumple	20.1	62.7	62.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1881.8	25.2	-123.7	-42.4	-6.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	20.1	62.7	62.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	1881.8	25.2	-123.7	-42.4	-6.4	Cumple
P2 (4.5 - 8.15 m)	Diámetro 55	Cabeza	Cumple	Cumple	81.4	97.9	97.9	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	2440.4	-97.9	252.4	-152.0	48.4	Cumple
		7.35 m	Cumple	Cumple	81.4	97.9	97.9	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	2440.4	-97.9	252.4	-152.0	48.4	Cumple
		5.1 m	Cumple	Cumple	81.4	97.9	97.9	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	2440.4	-97.9	252.4	-152.0	48.4	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	81.4	96.9	96.9	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	2466.8	64.3	-257.0	-152.0	48.4	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	2466.4	62.7	-257.4	-152.4	47.3	
		P1 (0 - 4.5 m)	Diámetro 55	4.5 m	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	19.5	96.9	96.9	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q,N,M	2466.4	62.7	-257.4	-152.4
Cabeza	Cumple			Cumple	28.4	83.3	83.3	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	2911.2	-12.7	148.7	-55.4	4.5	Cumple
3.63 m	Cumple			Cumple	28.4	83.3	83.3	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	2911.2	-12.7	148.7	-55.4	4.5	Cumple
0.6 m	Cumple			Cumple	28.4	83.3	83.3	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	2911.2	-12.7	148.7	-55.4	4.5	Cumple
Pie	Cumple			Cumple	28.4	74.6	74.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q	2943.7	6.1	-80.1	-55.4	4.5	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	2943.8	6.4	-80.1	-55.4	4.7	
Cimentación	Diámetro 55	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	6.6	74.6	74.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q	2943.7	6.1	-80.1	-55.4	4.5	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	2943.8	6.4	-80.1	-55.4	4.7	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc. -) ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc. +) ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc. +) ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Xexc. +)															

2.21.- P21

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
P1 (7 - 10.16 m)	Diámetro 50	Cabeza	Cumple	Cumple	2.1	98.5	98.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1218.1	8.5	16.4	-2.6	-3.1	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1326.9	6.0	18.4	-3.3	-1.0	
		9.285 m	Cumple	Cumple	2.1	98.5	98.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1218.1	8.5	16.4	-2.6	-3.1	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1326.9	6.0	18.4	-3.3	-1.0	
P1 (0 - 7 m)	Diámetro 50	7 m	Cumple	Cumple	2.1	98.5	98.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q	1218.1	8.5	16.4	-2.6	-3.1	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	1326.9	6.0	18.4	-3.3	-1.0	
		Pie	Cumple	Cumple	2.4	97.7	97.7	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	1281.3	-11.7	-8.0	-2.4	-3.9	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	1390.5	-8.5	-9.0	-2.7	-2.7	
Cimentación	Diámetro 50	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	0.7	97.7	97.7	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	1281.3	-11.7	-8.0	-2.4	-3.9	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	1390.5	-8.5	-9.0	-2.7	-2.7	
<div>Notas:</div> <div><div>⁽¹⁾ La comprobación no procede</div><div>⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Yexc.-)</div><div>⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Xexc.-)</div><div>⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(-Yexc.+)</div><div>⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.+)</div></div>															

2.22.- P25

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
P2 (4.5 - 8.63 m)	25x200	Cabeza	Cumple	Cumple	17.8	3.1	17.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q	170.3	-59.3	-1.7	4.9	25.6	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	180.9	-58.3	-2.0	5.6	23.5	
		7.714 m	Cumple	Cumple	18.5	4.7	18.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q	215.2	10.1	11.6	4.9	27.3	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	228.9	-1.1	14.0	3.1	18.6	
		5.5 m	Cumple	Cumple	18.5	4.7	18.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q	215.2	10.1	11.6	4.9	27.3	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	228.9	-1.1	14.0	3.1	18.6	
		5.1 m	Cumple	Cumple	18.5	4.7	18.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q	215.2	10.1	11.6	4.9	27.3	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	228.9	-1.1	14.0	3.1	18.6	
		Pie	Cumple	Cumple	18.3	6.6	18.3	G, Q, V ⁽²⁾	Q	231.8	37.5	16.5	4.9	27.3	Cumple
								G, Q, V ⁽⁵⁾	N,M	245.8	17.6	20.2	8.2	18.6	
P1 (0 - 4.5 m)	25x200	Cabeza	Cumple	Cumple	16.1	11.0	16.1	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q	504.4	54.2	-31.0	14.1	-27.3	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	493.2	64.2	-31.2	14.2	-25.4	
		3.63 m	Cumple	Cumple	16.1	11.0	16.1	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q	504.4	54.2	-31.0	14.1	-27.3	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	493.2	64.2	-31.2	14.2	-25.4	
		0.6 m	Cumple	Cumple	16.1	11.0	16.1	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q	504.4	54.2	-31.0	14.1	-27.3	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	493.2	64.2	-31.2	14.2	-25.4	
		Pie	Cumple	Cumple	15.5	10.5	15.5	G, Q, V ⁽⁶⁾	Q,N,M	572.7	-58.5	27.3	14.1	-27.3	Cumple
P BAJA (-3.4 - 0 m)	25x200	Cabeza	Cumple	Cumple	8.0	11.5	11.5	G, V ⁽⁷⁾	Q	580.6	-26.5	-11.7	6.1	14.3	Cumple
								G, Q, V ⁽⁶⁾	N,M	782.5	-22.1	-22.2	11.6	12.3	
		-0.87 m	Cumple	Cumple	8.0	11.5	11.5	G, V ⁽⁷⁾	Q	580.6	-26.5	-11.7	6.1	14.3	Cumple
								G, Q, V ⁽⁶⁾	N,M	782.5	-22.1	-22.2	11.6	12.3	
		-2.8 m	Cumple	Cumple	8.0	11.5	11.5	G, V ⁽⁷⁾	Q	580.6	-26.5	-11.7	6.1	14.3	Cumple
								G, Q, V ⁽⁶⁾	N,M	782.5	-22.1	-22.2	11.6	12.3	
		Pie	Cumple	Cumple	7.8	11.2	11.2	G, V ⁽⁷⁾	Q	630.8	16.8	6.8	6.1	14.3	Cumple
								G, Q, V ⁽⁶⁾	N,M	832.6	15.1	12.8	11.6	12.3	
Cimentación	25x200	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.0	11.2	11.2	G, Q, V ⁽⁸⁾	Q	774.8	15.7	11.0	9.9	13.9	Cumple
								G, Q, V ⁽⁶⁾	N,M	832.6	15.1	12.8	11.6	12.3	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(+Yexc.+) ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Yexc.+) ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Xexc.-) ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(+Xexc.-) ⁽⁶⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·V(-Yexc.+) ⁽⁷⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·V(-Yexc.+) ⁽⁸⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·V(-Yexc.+)															

3.- VIGAS

3.1.- P BAJA

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _x S _t	TV _y S _t	T,Geom.	T,Disp _{-sl}	T,Disp _{-st}	
P10 - P13	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.328 m' η = 47.4	'3.928 m' η = 46.7	'3.853 m' η = 35.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	'3.928 m' η = 26.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 47.4
P13 - P12	Cumple	'0.000 m' Cumple	'5.096 m' η = 76.5	'5.275 m' η = 72.7	'0.000 m' η = 18.7	'4.124 m' η = 15.6	'4.124 m' η = 7.9	'4.124 m' Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.000 m' η = 13.2	N.P. ⁽¹⁾	'4.124 m' Cumple	'4.124 m' Cumple	'4.124 m' Cumple	'4.124 m' Cumple	CUMPLE η = 76.5
B7 - P13	Cumple	'0.000 m' Cumple	'1.097 m' η = 19.4	'1.162 m' η = 25.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 25.8
B10 - B7	Cumple	'0.080 m' Cumple	'0.000 m' η = 15.1	'B10' η = 8.3	'0.000 m' η = 5.4	'0.000 m' η = 14.2	'0.000 m' η = 7.2	'0.080 m' Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.000 m' η = 2.0	N.P. ⁽³⁾	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE η = 15.1
B7 - B5	Cumple	Cumple	'0.512 m' η = 17.5	'0.637 m' η = 25.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 25.9
B24 - B25	Cumple	'0.000 m' Cumple	'2.624 m' η = 43.5	'2.745 m' η = 50.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 50.2
Notación: Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras Arm.: Armadura mínima y máxima Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas) T _c : Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua. T _{st} : Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma. T _{sl} : Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales. TNM _x : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X. TV _x : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua TV _y : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua TV _x S _t : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma. TV _y S _t : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma. T,Geom.: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección. T,Disp _{-sl} : Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal. T,Disp _{-st} : Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal. x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales. ⁽³⁾ No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P10 - P13	x: 3.928 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P13 - P12	x: 5.424 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B7 - P13	x: 1.425 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B10 - B7 B7 - B5	x: 0.747 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
	x: 0.84 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B24 - B25	x: 2.952 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
Notación: σ_c : Fisuración por compresión $W_{k,C,sup.}$: Fisuración por tracción: Cara superior $W_{k,C,Lat.Der.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha $W_{k,C,inf.}$: Fisuración por tracción: Cara inferior $W_{k,C,Lat.Izq.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda σ_{sr} : Área mínima de armadura V_{fis} : Fisuración por cortante x: Distancia al origen de la barra η : Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede								
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.								

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) f _{i,0} ≤ f _{i,0,lim} f _{i,0,lim} = L/350	A plazo infinito (Cuasipermanente) f _{T,max} ≤ f _{T,lim} f _{T,lim} = Mín.(L/300, L/500+10.00)	Activa (Característica) f _{A,max} ≤ f _{A,lim} f _{A,lim} = L/400	Estado
P10 - P13	f _{i,0} : 0.10 mm f _{i,0,lim} : 11.22 mm	f _{T,max} : 0.43 mm f _{T,lim} : 13.09 mm	f _{A,max} : 0.30 mm f _{A,lim} : 9.82 mm	CUMPLE
P13 - P12	f _{i,0} : 0.29 mm f _{i,0,lim} : 15.50 mm	f _{T,max} : 1.38 mm f _{T,lim} : 18.08 mm	f _{A,max} : 1.01 mm f _{A,lim} : 13.56 mm	CUMPLE

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,0} \leq f_{i,0,lim}$ $f_{i,0,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
B7 - P13	$f_{i,Q}: 0.00 \text{ mm}$ $f_{i,0,lim}: 4.07 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.02 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 4.75 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.01 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 3.56 \text{ mm}$	CUMPLE
B10 - B7	$f_{i,Q}: 0.02 \text{ mm}$ $f_{i,0,lim}: 5.17 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.09 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 6.03 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.06 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 4.53 \text{ mm}$	CUMPLE
B7 - B5	$f_{i,Q}: 0.03 \text{ mm}$ $f_{i,0,lim}: 4.80 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.18 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 5.60 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.13 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 4.20 \text{ mm}$	CUMPLE
B24 - B25	$f_{i,Q}: 0.03 \text{ mm}$ $f_{i,0,lim}: 6.41 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.29 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 8.03 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.21 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 5.91 \text{ mm}$	CUMPLE

3.2.- P1

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _v	TV _x S _t	TV _v S _t	T _{geom.}	T _{Disp_{st}}	T _{Disp_{st}}	
B13 - B12	Cumple	'0.000 m' Cumple	'19.281 m' η = 41.6	'9.638 m' η = 90.8	'0.000 m' η = 6.9	'0.000 m' η = 18.2	'0.000 m' η = 9.2	'19.281 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'19.281 m' η = 4.4	N.P. ⁽¹⁾	'19.281 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE
B36 - B14	Cumple	Cumple	'6.240 m' η = 81.5	'6.150 m' η = 84.7	'6.017 m' η = 7.1	'6.017 m' η = 15.6	'6.017 m' η = 7.6	'6.150 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'6.240 m' η = 10.1	N.P. ⁽²⁾	'6.240 m' Cumple	'5.750 m' Cumple	'5.750 m' Cumple	'5.750 m' Cumple	CUMPLE
P10 - P13	Cumple	'0.000 m' Cumple	'2.498 m' η = 32.2	'P10' η = 43.9	'3.831 m' η = 101.6	'2.367 m' η = 63.1	'2.367 m' η = 31.8	'0.328 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'3.831 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'2.367 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	CUMPLE
P13 - P12	Cumple	'0.000 m' Cumple	'5.096 m' η = 25.5	'5.253 m' η = 63.4	'0.000 m' η = 71.0	'0.328 m' η = 38.3	'0.453 m' η = 16.0	'5.096 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 61.6	N.P. ⁽¹⁾	'0.328 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	CUMPLE η = 71.0
P5 - B11	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.328 m' η = 3.4	'P5' η = 13.9	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 13.9
B1 - P9	Cumple	'0.000 m' Cumple	'5.975 m' η = 91.9	'6.130 m' η = 91.0	'0.000 m' η = 22.0	'0.000 m' η = 28.5	'0.000 m' η = 21.1	'0.132 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 24.5	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE
P9 - P8	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.328 m' η = 30.0	'P9' η = 80.7	'6.360 m' η = 54.3	'6.094 m' η = 44.8	'6.094 m' η = 19.7	'6.268 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'6.596 m' η = 42.3	N.P. ⁽¹⁾	'6.094 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	CUMPLE
P8 - P13	Cumple	'0.000 m' Cumple	'2.564 m' η = 33.4	'P13' η = 63.6	'3.631 m' η = 193.4	'0.351 m' η = 92.7	'0.351 m' η = 54.4	'0.351 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'3.631 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.351 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	CUMPLE
P13 - P7	Cumple	'0.000 m' Cumple	'4.625 m' η = 26.7	'5.253 m' η = 60.9	'0.000 m' η = 115.7	'4.453 m' η = 59.0	'4.453 m' η = 29.8	'5.096 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'4.453 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	CUMPLE
B37 - B38	Cumple	'0.050 m' Cumple	'10.320 m' Cumple	'10.320 m' η = 314.7	'10.300 m' η = 239.9	'10.300 m' η = 49.4	'10.320 m' η = 46.7	'9.550 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'10.300 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'10.320 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'10.300 m' Cumple	CUMPLE
P16 - P14	Cumple	'0.000 m' Cumple	'P16' η = 100.6	'P16' η = 88.3	'0.000 m' η = 49.3	'2.367 m' η = 16.1	'0.328 m' η = 5.1	'0.328 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.328 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	CUMPLE
P17 - P16	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.158 m' Cumple	'P17' η = 358.8	'0.000 m' η = 401.5	'10.066 m' η = 67.7	'0.158 m' η = 16.5	'0.158 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.158 m' Cumple	'0.158 m' Cumple	'0.158 m' Cumple	'0.158 m' Cumple	CUMPLE
B22 - B16	Cumple	'0.000 m' Cumple	'2.754 m' η = 22.6	'1.142 m' η = 12.6	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 22.6
B19 - B18	Cumple	'0.000 m' Cumple	'2.754 m' η = 21.9	'1.009 m' η = 21.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 21.9
B8 - B9	Cumple	'0.000 m' Cumple	'8.014 m' η = 44.2	'9.481 m' η = 93.4	'0.000 m' η = 7.7	'0.000 m' η = 20.2	'0.000 m' η = 10.2	'0.148 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.148 m' η = 2.9	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE η = 93.4
B20 - B21	Cumple	'0.000 m' Cumple	'2.481 m' η = 38.0	'2.568 m' η = 36.5	'0.000 m' η = 6.1	'0.000 m' η = 16.0	'0.000 m' η = 8.8	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 2.3	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE η = 38.0
B17 - B16	Cumple	'0.000 m' Cumple	'3.015 m' η = 49.2	'B16' η = 41.1	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 49.2
B13 - P4	Cumple	Cumple	'P4' η = 12.2	'0.569 m' η = 71.4	'0.569 m' η = 183.9	'0.035 m' η = 17.0	'0.035 m' η = 21.4	'0.253 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.569 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.035 m' Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	CUMPLE
P4 - B14	Cumple	Cumple	'0.455 m' η = 64.1	'0.212 m' η = 81.2	'0.000 m' η = 41.5	'0.345 m' η = 32.4	'0.345 m' η = 25.5	'0.345 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 42.4	N.P. ⁽²⁾	'0.455 m' Cumple	'0.345 m' Cumple	'0.345 m' Cumple	'0.345 m' Cumple	CUMPLE
B38 - P16	Cumple	'0.000 m' Cumple	'B38' η = 102.0	'5.260 m' η = 72.9	'3.387 m' η = 116.5	'3.387 m' η = 52.2	'2.342 m' η = 43.8	'4.932 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.137 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.137 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE
P16 - P20	Cumple	Cumple	'1.216 m' η = 28.9	'P16' η = 72.3	'5.482 m' η = 177.3	'5.216 m' η = 93.7	'5.216 m' η = 38.7	'5.232 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'5.216 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	CUMPLE
P20 - B8	Cumple	Cumple	'0.328 m' η = 54.2	'P20' η = 32.6	'0.000 m' η = 71.3	'0.501 m' η = 54.5	'0.501 m' η = 23.4	'0.328 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 69.1	N.P. ⁽¹⁾	'0.328 m' Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	CUMPLE
B6 - B5	Cumple	Cumple	'3.002 m' η = 33.9	'B5' η = 37.2	'2.873 m' η = 5.3	'2.873 m' η = 14.0	'2.873 m' η = 3.4	'2.873 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'3.002 m' η = 3.6	N.P. ⁽²⁾	'2.873 m' Cumple	'2.873 m' Cumple	'2.873 m' Cumple	'2.873 m' Cumple	CUMPLE η = 37.2
B5 - B39	Cumple	Cumple	'0.342 m' η = 20.8	'B5' η = 29.9	'0.074 m' η = 19.4	'0.074 m' η = 52.0	'0.074 m' η = 12.2	'0.074 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.342 m' η = 10.5	N.P. ⁽¹⁾	'0.074 m' Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	CUMPLE η = 52.0
B39 - B42	Cumple	'0.000 m' Cumple	'3.963 m' η = 15.6	'2.398 m' η = 42.4	'3.198 m' η = 29.9	'3.198 m' η = 49.9	'3.198 m' η = 39.7	'3.198 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'3.198 m' η = 20.4	N.P. ⁽²⁾	'3.198 m' Cumple	'0.213 m' Cumple	'0.213 m' Cumple	'0.213 m' Cumple	CUMPLE
B42 - B43	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' η = 38.8	'0.000 m' η = 7.3	'0.000 m' η = 26.4	'0.000 m' η = 70.6	'0.000 m' η = 18.5	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 17.2	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE η = 70.6
B45 - B44	Cumple	Cumple	'3.002 m' η = 40.6	'2.576 m' η = 42.8	'2.842 m' η = 19.2	'2.842 m' η = 50.8	'2.842 m' η = 24.3	'2.842 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'3.002 m' η = 11.6	N.P. ⁽¹⁾	'3.002 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE
P5 - P6	Cumple	Cumple	'1.174 m' η = 47.1	'1.326 m' η = 42.2	'1.459 m' η = 134.0	'0.328 m' η = 50.4	'0.328 m' η = 18.3	'0.328 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'1.459 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.328 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)																Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _x S _t	TV _y S _t	T,Geom.	T,Disp. _{sl}	T,Disp. _{st}	-	
B7 - P13	Cumple	'0.328 m' Cumple	'0.000 m' η = 7.2	'0.328 m' η = 4.2	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 7.2
P15 - B10	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.328 m' η = 23.1	'P15' η = 50.9	'0.000 m' η = 64.1	'0.328 m' η = 23.1	'0.328 m' η = 11.1	'0.328 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 54.9	N.P. ⁽¹⁾	'0.328 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 64.1
P10 - P8	Cumple	'0.000 m' Cumple	'P8' η = 60.2	'2.792 m' η = 86.2	'0.392 m' η = 43.5	'0.392 m' η = 86.1	'0.392 m' η = 49.6	'0.423 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.126 m' η = 31.7	N.P. ⁽¹⁾	'0.392 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 86.2
P6 - P15	Cumple	Cumple	'3.490 m' η = 16.8	'P6' η = 85.7	'0.000 m' η = 266.2	'4.290 m' η = 49.7	'4.290 m' η = 25.1	'0.328 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'4.290 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	'0.328 m' Cumple	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE
B12 - B11	Cumple	'0.278 m' Cumple	'6.145 m' η = 24.0	'3.345 m' η = 23.4	'5.345 m' η = 8.4	'5.345 m' η = 22.2	'5.345 m' η = 10.6	'5.745 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'5.878 m' η = 3.6	N.P. ⁽²⁾	'5.345 m' Cumple	'4.545 m' Cumple	'4.545 m' Cumple	'4.545 m' Cumple	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE
B10 - B9	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.466 m' η = 13.1	'2.732 m' η = 32.1	'0.732 m' η = 5.4	'0.732 m' η = 14.2	'0.732 m' η = 7.2	'0.732 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.732 m' η = 1.8	N.P. ⁽²⁾	'0.732 m' Cumple	'0.732 m' Cumple	'0.732 m' Cumple	'0.732 m' Cumple	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 32.1

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	T _{I,sc}	TV _x	TV _y	TV _x S _t	TV _y S _t	T,Geom.	T,Disp. _{sl}		T,Disp. _{st}
P9 - P17	Cumple	Cumple	'0.158 m' Cumple	'P9' η = 276.8	'5.486 m' η = 429.1	'5.236 m' η = 95.2	'5.450 m' η = 20.9	'0.158 m' Cumple	Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.158 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.158 m' Cumple	Cumple	Cumple	'0.158 m' Cumple	CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	TV _x	TV _y	
P8 - B38	Cumple	Cumple	'P8' η = 120.3	'B38' η = 101.1	'0.024 m' η = 176.9	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE

Notación:

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)

T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicuaTV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicuaTV_xS_t: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.TV_yS_t: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.T_{Geom.}: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.T_{Disp.-sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.T_{Disp.-st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.

x: Distancia al origen de la barra

η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

-: -

T_{Isc}: Estado límite de agotamiento por torsión. Comprobación del solape entre cercos.**Comprobaciones que no proceden (N.P.):**⁽¹⁾ No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.⁽²⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.⁽⁴⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.**Errores:**⁽¹⁾ No se cumple la comprobación de interacción entre torsión y esfuerzo cortante, ya que el torsor de cálculo es superior al máximo torsor que pueden resistir las bielas comprimidas.⁽²⁾ La separación longitudinal entre armaduras transversales es superior a la necesaria para asegurar un adecuado confinamiento del hormigón sometido a compresión oblicua.⁽³⁾ No se cumple la comprobación de interacción entre torsión y esfuerzos normales, ya que se produce el agotamiento de la sección frente a solicitaciones normales.⁽⁴⁾ No se cumple la comprobación de interacción entre torsión y esfuerzo cortante, ya que se produce el agotamiento de la sección por esfuerzo cortante.⁽⁵⁾ No cumple: 'Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.'⁽⁶⁾ La longitud de solape entre cercos (0 mm) es inferior a la mínima exigida por la norma (57 mm).

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ _c	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,Lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,Lat.Izq.}	σ _{sr}	V _{fis}	
B13 - B12	x: 9.906 m Cumple	x: 9.906 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 24.905 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 5.085 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B36 - B14	x: 6.24 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P10 - P13	x: 0.017 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P13 - P12	x: 5.424 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P5 - B11	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B7 - P13	x: 0.63 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B1 - P9	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 6.303 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P9 - P8	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 6.596 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P8 - P13	x: 3.728 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P13 - P7	x: 5.424 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B37 - B38	x: 10.162 m Cumple	x: 10.162 m Cumple	x: 10.162 m Cumple	x: 10.162 m Cumple	x: 10.162 m Cumple	x: 10.32 m Cumple	x: 10.32 m Cumple	CUMPLE
P16 - P14	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 3.164 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 2.098 m Cumple	x: 0 m Cumple	CUMPLE
P15 - B10	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P17 - P16	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 10.281 m Cumple	x: 0.158 m Cumple	CUMPLE
B22 - B16	x: 1.409 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B19 - B18	x: 1.263 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B8 - B9	x: 9.748 m Cumple	x: 9.748 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 4.548 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 4.148 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B20 - B21	x: 2.809 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B17 - B16	x: 3.015 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B13 - P4	x: 0.581 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P4 - B14	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P9 - P17	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 5.608 m Cumple	x: 0.158 m Cumple	CUMPLE
P8 - B38	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.048 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B38 - P16	x: 5.26 m Cumple	x: 5.26 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.887 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.814 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P16 - P20	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P20 - B8	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B6 - B5	x: 3.002 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B5 - B39	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B39 - B42	x: 2.963 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B42 - B43	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B45 - B44	x: 2.842 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P5 - P6	x: 1.502 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P6 - P15	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B12 - B11	x: 3.612 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B10 - B9	x: 2.999 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)								Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	-	
P10 - P8	x: 2.823 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE

Notación:

σ_c : Fisuración por compresión
 $W_{k,C,sup.}$: Fisuración por tracción: Cara superior
 $W_{k,C,lat.Der.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha
 $W_{k,C,inf.}$: Fisuración por tracción: Cara inferior
 $W_{k,C,lat.Izq.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda
 σ_{sr} : Área mínima de armadura
 V_{fis} : Fisuración por cortante
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede
 -: -

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.
⁽³⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Errores:

- ⁽¹⁾ No es posible realizar la comprobación debido a que los esfuerzos actuantes producen la rotura de la sección.
⁽²⁾ Al no cumplirse las indicaciones del Artículo 44º Estado Límite Último frente a Cortante, no es posible asegurar el control de la fisuración en servicio si no se realizan comprobaciones adicionales.

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,O,lim}$ $f_{i,O,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500 + 10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
B13 - B12	$f_{i,Q}$: 3.39 mm $f_{i,O,lim}$: 88.12 mm	$f_{T,max}$: 17.11 mm $f_{T,lim}$: 71.68 mm	$f_{A,max}$: 13.33 mm $f_{A,lim}$: 77.11 mm	CUMPLE
B36 - B14	$f_{i,Q}$: 0.39 mm $f_{i,O,lim}$: 15.56 mm	$f_{T,max}$: 2.09 mm $f_{T,lim}$: 19.48 mm	$f_{A,max}$: 1.77 mm $f_{A,lim}$: 14.71 mm	CUMPLE
P10 - P13	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,O,lim}$: 11.22 mm	$f_{T,max}$: 0.11 mm $f_{T,lim}$: 6.15 mm	$f_{A,max}$: 0.10 mm $f_{A,lim}$: 4.81 mm	CUMPLE
P13 - P12	$f_{i,Q}$: 0.09 mm $f_{i,O,lim}$: 5.50 mm	$f_{T,max}$: 0.24 mm $f_{T,lim}$: 5.32 mm	$f_{A,max}$: 0.19 mm $f_{A,lim}$: 4.02 mm	CUMPLE
P5 - B11	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,O,lim}$: 3.73 mm	$f_{T,max}$: 0.06 mm $f_{T,lim}$: 4.36 mm	$f_{A,max}$: 0.03 mm $f_{A,lim}$: 3.27 mm	CUMPLE
B7 - P13	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,O,lim}$: 4.03 mm	$f_{T,max}$: 0.01 mm $f_{T,lim}$: 4.70 mm	$f_{A,max}$: 0.01 mm $f_{A,lim}$: 3.53 mm	CUMPLE
B1 - P9	$f_{i,Q}$: 1.07 mm $f_{i,O,lim}$: 18.01 mm	$f_{T,max}$: 4.44 mm $f_{T,lim}$: 21.01 mm	$f_{A,max}$: 3.87 mm $f_{A,lim}$: 15.76 mm	CUMPLE
P9 - P8	$f_{i,Q}$: 1.69 mm $f_{i,O,lim}$: 18.85 mm	$f_{T,max}$: 4.48 mm $f_{T,lim}$: 21.99 mm	$f_{A,max}$: 3.69 mm $f_{A,lim}$: 16.49 mm	CUMPLE
P8 - P13	$f_{i,Q}$: 0.18 mm $f_{i,O,lim}$: 10.65 mm	$f_{T,max}$: 0.78 mm $f_{T,lim}$: 12.43 mm	$f_{A,max}$: 0.55 mm $f_{A,lim}$: 9.32 mm	CUMPLE
P13 - P7	$f_{i,Q}$: 0.12 mm $f_{i,O,lim}$: 6.46 mm	$f_{T,max}$: 0.38 mm $f_{T,lim}$: 6.62 mm	$f_{A,max}$: 0.29 mm $f_{A,lim}$: 5.02 mm	CUMPLE

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
B37 - B38	$f_{i,Q}$: 28.87 mm $f_{i,Q,lim}$: 29.49 mm	$f_{T,max}$: 95.60 mm $f_{T,lim}$: 30.64 mm	$f_{A,max}$: 81.05 mm $f_{A,lim}$: 25.80 mm	CUMPLE
P16 - P14	$f_{i,Q}$: 4.08 mm $f_{i,Q,lim}$: 27.43 mm	$f_{T,max}$: 16.48 mm $f_{T,lim}$: 29.20 mm	$f_{A,max}$: 12.56 mm $f_{A,lim}$: 24.01 mm	CUMPLE
P15 - B10	$f_{i,Q}$: 0.10 mm $f_{i,Q,lim}$: 4.11 mm	$f_{T,max}$: 0.20 mm $f_{T,lim}$: 4.79 mm	$f_{A,max}$: 0.13 mm $f_{A,lim}$: 3.60 mm	CUMPLE
P17 - P16	$f_{i,Q}$: 23.52 mm $f_{i,Q,lim}$: 29.38 mm	$f_{T,max}$: 79.36 mm $f_{T,lim}$: 30.56 mm	$f_{A,max}$: 65.42 mm $f_{A,lim}$: 25.70 mm	CUMPLE
B22 - B16	$f_{i,Q}$: 0.07 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.81 mm	$f_{T,max}$: 0.39 mm $f_{T,lim}$: 10.27 mm	$f_{A,max}$: 0.28 mm $f_{A,lim}$: 7.71 mm	CUMPLE
B19 - B18	$f_{i,Q}$: 0.08 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.81 mm	$f_{T,max}$: 0.43 mm $f_{T,lim}$: 10.27 mm	$f_{A,max}$: 0.31 mm $f_{A,lim}$: 7.71 mm	CUMPLE
B8 - B9	$f_{i,Q}$: 13.77 mm $f_{i,Q,lim}$: 59.36 mm	$f_{T,max}$: 30.40 mm $f_{T,lim}$: 51.55 mm	$f_{A,max}$: 28.34 mm $f_{A,lim}$: 51.94 mm	CUMPLE
B20 - B21	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 7.09 mm	$f_{T,max}$: 0.12 mm $f_{T,lim}$: 8.84 mm	$f_{A,max}$: 0.09 mm $f_{A,lim}$: 6.75 mm	CUMPLE
B17 - B16	$f_{i,Q}$: 0.05 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.61 mm	$f_{T,max}$: 0.21 mm $f_{T,lim}$: 10.05 mm	$f_{A,max}$: 0.15 mm $f_{A,lim}$: 7.54 mm	CUMPLE
B13 - P4	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 3.32 mm	$f_{T,max}$: 0.15 mm $f_{T,lim}$: 3.87 mm	$f_{A,max}$: 0.12 mm $f_{A,lim}$: 2.90 mm	CUMPLE
P4 - B14	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 1.30 mm	$f_{T,max}$: 0.04 mm $f_{T,lim}$: 1.52 mm	$f_{A,max}$: 0.03 mm $f_{A,lim}$: 1.14 mm	CUMPLE
P9 - P17	$f_{i,Q}$: 7.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.02 mm	$f_{T,max}$: 19.86 mm $f_{T,lim}$: 18.69 mm	$f_{A,max}$: 16.41 mm $f_{A,lim}$: 14.02 mm	CUMPLE
P10 - P8	$f_{i,Q}$: 0.05 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.29 mm	$f_{T,max}$: 0.21 mm $f_{T,lim}$: 9.67 mm	$f_{A,max}$: 0.17 mm $f_{A,lim}$: 7.26 mm	CUMPLE
P8 - B38	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.02 mm	$f_{T,max}$: 0.11 mm $f_{T,lim}$: 18.69 mm	$f_{A,max}$: 0.09 mm $f_{A,lim}$: 14.02 mm	CUMPLE
B38 - P16	$f_{i,Q}$: 2.58 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.02 mm	$f_{T,max}$: 9.26 mm $f_{T,lim}$: 18.69 mm	$f_{A,max}$: 7.17 mm $f_{A,lim}$: 14.02 mm	CUMPLE
P16 - P20	$f_{i,Q}$: 0.62 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.26 mm	$f_{T,max}$: 2.54 mm $f_{T,lim}$: 16.10 mm	$f_{A,max}$: 2.18 mm $f_{A,lim}$: 12.19 mm	CUMPLE
P20 - B8	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 1.96 mm	$f_{T,max}$: 0.03 mm $f_{T,lim}$: 2.29 mm	$f_{A,max}$: 0.03 mm $f_{A,lim}$: 1.72 mm	CUMPLE
B6 - B5	$f_{i,Q}$: 0.13 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.58 mm	$f_{T,max}$: 0.54 mm $f_{T,lim}$: 10.01 mm	$f_{A,max}$: 0.40 mm $f_{A,lim}$: 7.51 mm	CUMPLE
B5 - B39	$f_{i,Q}$: 0.04 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.31 mm	$f_{T,max}$: 0.18 mm $f_{T,lim}$: 19.03 mm	$f_{A,max}$: 0.13 mm $f_{A,lim}$: 14.27 mm	CUMPLE
B39 - B42	$f_{i,Q}$: 0.46 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.31 mm	$f_{T,max}$: 1.94 mm $f_{T,lim}$: 19.03 mm	$f_{A,max}$: 1.38 mm $f_{A,lim}$: 14.27 mm	CUMPLE
B42 - B43	$f_{i,Q}$: 0.08 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.31 mm	$f_{T,max}$: 0.35 mm $f_{T,lim}$: 19.03 mm	$f_{A,max}$: 0.24 mm $f_{A,lim}$: 14.27 mm	CUMPLE
B45 - B44	$f_{i,Q}$: 0.22 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.58 mm	$f_{T,max}$: 0.72 mm $f_{T,lim}$: 10.01 mm	$f_{A,max}$: 0.54 mm $f_{A,lim}$: 7.51 mm	CUMPLE
P5 - P6	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 4.29 mm	$f_{T,max}$: 0.08 mm $f_{T,lim}$: 5.01 mm	$f_{A,max}$: 0.06 mm $f_{A,lim}$: 3.76 mm	CUMPLE
P6 - P15	$f_{i,Q}$: 0.34 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.13 mm	$f_{T,max}$: 1.54 mm $f_{T,lim}$: 16.03 mm	$f_{A,max}$: 1.27 mm $f_{A,lim}$: 12.02 mm	CUMPLE
B12 - B11	$f_{i,Q}$: 0.22 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.63 mm	$f_{T,max}$: 1.19 mm $f_{T,lim}$: 21.18 mm	$f_{A,max}$: 0.92 mm $f_{A,lim}$: 16.03 mm	CUMPLE
B10 - B9	$f_{i,Q}$: 0.46 mm $f_{i,Q,lim}$: 19.38 mm	$f_{T,max}$: 2.39 mm $f_{T,lim}$: 22.61 mm	$f_{A,max}$: 1.84 mm $f_{A,lim}$: 16.96 mm	CUMPLE

3.3.- P2

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T _{Geom.}	T _{Disp.-sl}	T _{Disp.-st}	
B6 - B5	Cumple	'0.000 m' Cumple	'2.404 m' η = 43.8	'10.839 m' η = 94.0	'8.295 m' η = 15.4	'8.295 m' η = 33.8	'8.295 m' η = 15.4	'5.350 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'8.295 m' η = 9.7	N.P. ⁽¹⁾	'8.295 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE η = 94.0
P11 - B7	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.258 m' η = 82.9	'P11' η = 93.8	'8.421 m' η = 15.7	'8.421 m' η = 30.7	'1.755 m' η = 13.9	'0.258 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 30.0	N.P. ⁽¹⁾	'8.647 m' Cumple	'0.258 m' Cumple	'0.258 m' Cumple	'0.258 m' Cumple	CUMPLE η = 93.8
B7 - P10	Cumple	Cumple	'0.391 m' η = 79.7	'0.541 m' η = 93.2	'0.000 m' η = 13.4	'0.000 m' η = 26.4	'0.000 m' η = 10.0	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.649 m' η = 33.4	N.P. ⁽¹⁾	'0.274 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE η = 93.2
B9 - P13	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' η = 52.0	'B9' η = 51.6	'1.242 m' η = 116.9	'0.975 m' η = 42.4	'0.000 m' η = 25.5	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'1.242 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE
P13 - P12	Cumple	'0.000 m' Cumple	'1.181 m' η = 23.9	'P13' η = 62.4	'0.000 m' η = 178.9	'0.258 m' η = 79.6	'0.258 m' η = 37.9	'0.258 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.258 m' Cumple	'0.258 m' Cumple	'0.258 m' Cumple	'0.258 m' Cumple	CUMPLE
B10 - P13	Cumple	'0.000 m' Cumple	'1.083 m' η = 25.1	'1.188 m' η = 29.6	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 29.6
P8 - B8	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.258 m' η = 43.4	'B8' η = 99.6	'1.825 m' η = 52.6	'1.825 m' η = 91.8	'1.825 m' η = 43.6	'1.825 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'1.825 m' η = 42.0	N.P. ⁽¹⁾	'1.825 m' Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	CUMPLE η = 99.6
B8 - P13	Cumple	'0.000 m' Cumple	'1.083 m' η = 51.9	'1.411 m' η = 73.2	'0.000 m' η = 7.0	'0.000 m' η = 18.5	'0.000 m' η = 9.8	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'1.411 m' η = 5.5	N.P. ⁽¹⁾	'0.563 m' Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	CUMPLE
P13 - P7	Cumple	'0.000 m' Cumple	'5.096 m' η = 35.2	'5.152 m' η = 79.6	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 79.6
- Pórtico 18	Cumple	Cumple	'7.824 m' η = 74.5	" η = 88.9	'0.000 m' η = 25.0	'0.000 m' η = 32.7	'0.000 m' η = 12.5	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 25.8	N.P. ⁽¹⁾	'7.824 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE
- Pórtico 18	Cumple	'0.000 m' Cumple	'7.824 m' η = 71.5	'7.704 m' η = 88.0	'7.584 m' η = 30.7	'7.584 m' η = 34.2	'7.584 m' η = 11.5	'7.704 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'7.824 m' η = 35.8	N.P. ⁽¹⁾	'7.824 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE
P16 - P14	Cumple	'0.000 m' Cumple	'P16' η = 132.3	'P16' η = 90.9	'0.000 m' η = 149.4	'0.292 m' η = 43.7	'0.330 m' η = 16.1	'9.344 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.292 m' Cumple	'0.258 m' Cumple	'0.258 m' Cumple	'0.258 m' Cumple	CUMPLE
P11 - P9	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.258 m' η = 25.6	'P11' η = 30.3	'0.000 m' η = 32.0	'0.258 m' η = 70.2	'0.258 m' η = 31.9	'0.258 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 21.7	N.P. ⁽¹⁾	'0.258 m' Cumple	'0.258 m' Cumple	'0.258 m' Cumple	'0.258 m' Cumple	CUMPLE η = 70.2
B6 - B7	Cumple	'0.000 m' Cumple	'4.829 m' η = 55.3	'B7' η = 42.3	'4.829 m' η = 31.0	'4.829 m' η = 67.9	'5.017 m' η = 31.5	'5.017 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'5.017 m' η = 22.4	N.P. ⁽¹⁾	'5.017 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE
P8 - P16	Cumple	'0.000 m' Cumple	'5.450 m' η = 30.2	'5.450 m' η = 70.0	'5.505 m' η = 109.0	'5.255 m' η = 35.5	'5.255 m' η = 20.4	'5.450 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'5.505 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'5.255 m' Cumple	'0.158 m' Cumple	'0.158 m' Cumple	'0.158 m' Cumple	CUMPLE
Pórtico 6 - Pórtico 9	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' η = 50.5	'Pórtico 6' η = 61.5	'0.000 m' η = 49.3	'0.000 m' η = 65.2	'0.000 m' η = 39.8	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 43.6	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE
B9 - B10	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 30.7	'B9' η = 48.9	'0.000 m' η = 9.9	'0.000 m' η = 21.7	'0.000 m' η = 10.7	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 5.5	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE
B10 - B8	Cumple	Cumple	'0.996 m' η = 17.9	'B10' η = 18.1	'0.972 m' η = 27.5	'0.972 m' η = 60.7	'0.972 m' η = 30.0	'0.972 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.996 m' η = 16.4	N.P. ⁽²⁾	'0.972 m' Cumple	'0.705 m' Cumple	'0.705 m' Cumple	'0.705 m' Cumple	CUMPLE η = 60.7
P12 - P7	Cumple	Cumple	'2.644 m' η = 53.2	'2.902 m' η = 62.0	'2.661 m' η = 89.6	'0.258 m' η = 61.1	'0.258 m' η = 62.2	'0.258 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'2.902 m' η = 96.4	N.P. ⁽¹⁾	'0.258 m' Cumple	'0.258 m' Cumple	'0.258 m' Cumple	'0.258 m' Cumple	CUMPLE η = 96.4
Pórtico 7 -	Cumple	'0.024 m' Cumple	'Pórtico 7' η = 62.4	'0.844 m' η = 44.0	'0.251 m' η = 96.2	'0.251 m' η = 52.7	'0.000 m' η = 39.5	'0.540 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 115.9	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE η = 115.9
-	Cumple	Cumple	'3.080 m' η = 18.9	'1.630 m' η = 59.7	'0.207 m' η = 85.8	'0.207 m' η = 69.3	'0.207 m' η = 31.9	'0.213 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.207 m' η = 83.9	N.P. ⁽²⁾	'0.207 m' Cumple	'0.207 m' Cumple	'0.207 m' Cumple	'0.207 m' Cumple	CUMPLE η = 85.8
- Pórtico 8	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.817 m' η = 48.3	'0.000 m' η = 39.3	'0.593 m' η = 127.9	'0.593 m' η = 69.6	'0.639 m' η = 34.9	'0.639 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.593 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.639 m' Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	CUMPLE
P5 - P6	Cumple	Cumple	'1.244 m' η = 46.3	'1.415 m' η = 86.1	'1.415 m' η = 77.5	'0.258 m' η = 67.8	'1.244 m' η = 61.7	'1.244 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'1.502 m' η = 80.6	N.P. ⁽¹⁾	'0.258 m' Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)																Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xs}	TV _{ys}	T _{Geom.}	T _{Disp.-sl}	T _{Disp.-st}	-	
P5 - B4	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.258 m' η = 9.2	'P5' η = 9.6	'0.000 m' η = 8.0	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	'0.017 m' η = 2.8	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 9.6
P9 - P8	Cumple	'0.000 m' Cumple	'6.338 m' η = 34.1	'3.088 m' η = 92.0	'6.555 m' η = 121.3	'6.288 m' η = 77.1	'6.288 m' η = 21.7	'6.338 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'6.555 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'6.288 m' Cumple	'0.258 m' Cumple	'0.258 m' Cumple	'0.258 m' Cumple	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE
B0 - P16	'0.258 m' Cumple	'0.258 m' Cumple	'P16' η = 72.8	'0.754 m' η = 77.7	'0.700 m' η = 35.5	'0.433 m' η = 14.0	'0.433 m' η = 3.3	'0.550 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.808 m' η = 27.7	N.P. ⁽²⁾	'0.433 m' Cumple	'0.433 m' Cumple	'0.433 m' Cumple	'0.433 m' Cumple	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE
	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.258 m' η = 45.8	'P15' η = 77.5	'0.000 m' η = 145.7	'0.258 m' η = 37.9	'0.284 m' η = 14.3	'0.258 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.258 m' Cumple	'0.258 m' Cumple	'0.258 m' Cumple	'0.258 m' Cumple	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE
B1 - B2	Cumple	'0.000 m' Cumple	'12.967 m' η = 25.0	'10.967 m' η = 92.8	'20.967 m' η = 8.6	'20.967 m' η = 18.9	'20.967 m' η = 10.9	'1.233 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'21.233 m' η = 3.2	N.P. ⁽²⁾	'20.967 m' Cumple	'0.433 m' Cumple	'0.433 m' Cumple	'0.433 m' Cumple	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 92.8
B0 - B1	Cumple	'0.201 m' Cumple	'5.535 m' η = 15.9	'2.601 m' η = 42.8	'4.735 m' η = 8.8	'4.601 m' η = 19.2	'4.735 m' η = 11.0	'1.668 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'4.868 m' η = 3.4	N.P. ⁽²⁾	'4.601 m' Cumple	'0.601 m' Cumple	'0.601 m' Cumple	'0.601 m' Cumple	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 42.8
P6 - P15	Cumple	Cumple	'0.258 m' η = 26.8	'P6' η = 63.6	'4.693 m' η = 177.2	'0.258 m' η = 94.9	'4.426 m' η = 47.3	'0.258 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.258 m' Cumple	'0.258 m' Cumple	'0.258 m' Cumple	'0.258 m' Cumple	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE
B3 - B2	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.335 m' η = 22.3	'2.735 m' η = 40.6	'0.868 m' η = 10.5	'1.001 m' η = 22.9	'0.868 m' η = 13.2	'3.801 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.601 m' η = 4.7	N.P. ⁽²⁾	'1.001 m' Cumple	'0.335 m' Cumple	'0.335 m' Cumple	'0.335 m' Cumple	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 40.6
B5 - B4	Cumple	'0.181 m' Cumple	'6.048 m' η = 26.1	'3.381 m' η = 27.4	'5.248 m' η = 12.0	'5.248 m' η = 26.3	'5.248 m' η = 15.2	'5.781 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'5.514 m' η = 5.8	N.P. ⁽²⁾	'5.248 m' Cumple	'1.514 m' Cumple	'1.514 m' Cumple	'1.514 m' Cumple	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	TV _x	TV _y	
P7 - Pórtico 7	Cumple	Cumple	'P7' η = 72.4	'Pórtico 7' η = 77.0	η = 70.8	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 124.4	CUMPLE η = 124.4
Pórtico 8 - P14	Cumple	Cumple	'0.125 m' η = 84.9	'Pórtico 8' η = 90.7	'0.010 m' η = 110.7	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE

Notación:

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)

T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.

T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.

T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.

TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.

TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua

TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua

TV_{xs}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.

TV_{ys}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.

T_{Geom.}: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.

T_{Disp-sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.

T_{Disp-st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.

x: Distancia al origen de la barra

η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

-: -

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽²⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

⁽⁴⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Errores:

⁽¹⁾ No se cumple la comprobación de interacción entre torsión y esfuerzo cortante, ya que el torsor de cálculo es superior al máximo torsor que pueden resistir las bielas comprimidas.

⁽²⁾ No cumple: 'Disposiciones relativas a las armaduras' (Armado longitudinal)

⁽³⁾ No se cumple la comprobación de interacción entre torsión y esfuerzo cortante, ya que se produce el agotamiento de la sección por esfuerzo cortante.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
B6 - B5	x: 10.973 m Cumple	x: 10.973 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 16.864 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 14.186 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P11 - B7	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 4.555 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 3.888 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B7 - P10	x: 0.649 m Cumple	x: 0.649 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.391 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B9 - P13	x: 1.411 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P13 - P12	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P5 - B4	x: 0.017 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B10 - P13	x: 1.411 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P9 - P8	x: 6.596 m Cumple	x: 6.596 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 3.221 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 2.821 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P8 - B8	x: 1.825 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B8 - P13	x: 1.411 m Cumple	x: 1.411 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.411 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P13 - P7	x: 5.424 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
- Pórtico 18	x: 7.824 m Cumple	x: 7.824 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 3.834 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 2.209 m Cumple	Cumple	CUMPLE
- Pórtico 18	x: 7.824 m Cumple	x: 7.824 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.834 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.084 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B0 - P16	x: 0.808 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P16 - P14	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 9.225 m Cumple	Cumple	Cumple
P15 - B3	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B1 - B2	x: 11.1 m Cumple	x: 11.1 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 5.9 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 4.567 m Cumple	Cumple	CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C, \text{sup.}}$	$W_{k,C, \text{Lat. Der.}}$	$W_{k,C, \text{inf.}}$	$W_{k,C, \text{Lat. Izq.}}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P11 - P9	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B0 - B1	x: 2.601 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B6 - B7	x: 0.829 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P8 - P16	x: 5.608 m Cumple	x: 5.608 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.255 m Cumple	Cumple	CUMPLE
Pórtico 6 - Pórtico 9	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B9 - B10	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B10 - B8	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P12 - P7	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P7 - Pórtico 7	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0.142 m Cumple	Cumple	CUMPLE
Pórtico 7 -	x: 0.784 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.784 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.784 m Cumple	Cumple	CUMPLE
-	x: 1.469 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.469 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 3.025 m Cumple	Cumple	CUMPLE
- Pórtico 8	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0.03 m Cumple	Cumple	CUMPLE
Pórtico 8 - P14	x: 0.125 m Cumple	x: 0.125 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	Cumple	CUMPLE
P5 - P6	x: 1.502 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P6 - P15	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B3 - B2	x: 2.868 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B5 - B4	x: 3.514 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
Notación: σ_c : Fisuración por compresión $W_{k,C, \text{sup.}}$: Fisuración por tracción: Cara superior $W_{k,C, \text{Lat. Der.}}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha $W_{k,C, \text{inf.}}$: Fisuración por tracción: Cara inferior $W_{k,C, \text{Lat. Izq.}}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda σ_{sr} : Área mínima de armadura V_{fis} : Fisuración por cortante x: Distancia al origen de la barra η : Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede								
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.								
Errores: ⁽¹⁾ Al no cumplirse las indicaciones del Artículo 44º Estado Límite Último frente a Cortante, no es posible asegurar el control de la fisuración en servicio si no se realizan comprobaciones adicionales.								

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q, \text{lim}}$ $f_{i,Q, \text{lim}} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T, \text{max}} \leq f_{T, \text{lim}}$ $f_{T, \text{lim}} = \text{Mín.}(L/300, L/500 + 10.00)$	Activa (Característica) $f_{A, \text{max}} \leq f_{A, \text{lim}}$ $f_{A, \text{lim}} = L/400$	Estado
B6 - B5	$f_{i,Q}$: 33.42 mm $f_{i,Q, \text{lim}}$: 62.56 mm	$f_{T, \text{max}}$: 81.05 mm $f_{T, \text{lim}}$: 53.79 mm	$f_{A, \text{max}}$: 82.61 mm $f_{A, \text{lim}}$: 54.74 mm	CUMPLE
P11 - B7	$f_{i,Q}$: 3.16 mm $f_{i,Q, \text{lim}}$: 24.71 mm	$f_{T, \text{max}}$: 17.12 mm $f_{T, \text{lim}}$: 27.29 mm	$f_{A, \text{max}}$: 15.16 mm $f_{A, \text{lim}}$: 21.62 mm	CUMPLE
B7 - P10	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q, \text{lim}}$: 1.85 mm	$f_{T, \text{max}}$: 0.16 mm $f_{T, \text{lim}}$: 2.16 mm	$f_{A, \text{max}}$: 0.15 mm $f_{A, \text{lim}}$: 1.62 mm	CUMPLE

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
B9 - P13	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 3.77 mm	$f_{T,max}$: 0.12 mm $f_{T,lim}$: 4.54 mm	$f_{A,max}$: 0.09 mm $f_{A,lim}$: 3.42 mm	CUMPLE
P13 - P12	$f_{i,Q}$: 0.32 mm $f_{i,Q,lim}$: 11.21 mm	$f_{T,max}$: 1.10 mm $f_{T,lim}$: 13.63 mm	$f_{A,max}$: 0.83 mm $f_{A,lim}$: 10.02 mm	CUMPLE
P5 - B4	$f_{i,Q}$: 0.06 mm $f_{i,Q,lim}$: 4.27 mm	$f_{T,max}$: 0.05 mm $f_{T,lim}$: 4.99 mm	$f_{A,max}$: 0.00 mm $f_{A,lim}$: 1.87 mm	CUMPLE
B10 - P13	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 4.03 mm	$f_{T,max}$: 0.02 mm $f_{T,lim}$: 3.46 mm	$f_{A,max}$: 0.00 mm $f_{A,lim}$: 3.53 mm	CUMPLE
P9 - P8	$f_{i,Q}$: 2.09 mm $f_{i,Q,lim}$: 18.85 mm	$f_{T,max}$: 9.85 mm $f_{T,lim}$: 21.99 mm	$f_{A,max}$: 9.08 mm $f_{A,lim}$: 16.49 mm	CUMPLE
P8 - B8	$f_{i,Q}$: 0.73 mm $f_{i,Q,lim}$: 10.65 mm	$f_{T,max}$: 1.85 mm $f_{T,lim}$: 12.43 mm	$f_{A,max}$: 1.55 mm $f_{A,lim}$: 9.32 mm	CUMPLE
B8 - P13	$f_{i,Q}$: 0.59 mm $f_{i,Q,lim}$: 10.65 mm	$f_{T,max}$: 1.50 mm $f_{T,lim}$: 12.43 mm	$f_{A,max}$: 1.25 mm $f_{A,lim}$: 9.32 mm	CUMPLE
P13 - P7	$f_{i,Q}$: 0.21 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.50 mm	$f_{T,max}$: 0.20 mm $f_{T,lim}$: 9.04 mm	$f_{A,max}$: 0.37 mm $f_{A,lim}$: 13.56 mm	CUMPLE
- Pórtico 18	$f_{i,Q}$: 5.90 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.81 mm	$f_{T,max}$: 17.22 mm $f_{T,lim}$: 25.65 mm	$f_{A,max}$: 14.27 mm $f_{A,lim}$: 19.56 mm	CUMPLE
- Pórtico 18	$f_{i,Q}$: 7.56 mm $f_{i,Q,lim}$: 21.59 mm	$f_{T,max}$: 19.55 mm $f_{T,lim}$: 25.37 mm	$f_{A,max}$: 16.51 mm $f_{A,lim}$: 19.17 mm	CUMPLE
B0 - P16	$f_{i,Q}$: 0.13 mm $f_{i,Q,lim}$: 4.62 mm	$f_{T,max}$: 0.12 mm $f_{T,lim}$: 5.39 mm	$f_{A,max}$: 0.05 mm $f_{A,lim}$: 4.04 mm	CUMPLE
P16 - P14	$f_{i,Q}$: 7.79 mm $f_{i,Q,lim}$: 27.08 mm	$f_{T,max}$: 24.84 mm $f_{T,lim}$: 29.20 mm	$f_{A,max}$: 20.48 mm $f_{A,lim}$: 24.01 mm	CUMPLE
P15 - B3	$f_{i,Q}$: 0.79 mm $f_{i,Q,lim}$: 3.87 mm	$f_{T,max}$: 1.08 mm $f_{T,lim}$: 4.51 mm	$f_{A,max}$: 1.14 mm $f_{A,lim}$: 3.39 mm	CUMPLE
B1 - B2	$f_{i,Q}$: 34.07 mm $f_{i,Q,lim}$: 62.55 mm	$f_{T,max}$: 71.66 mm $f_{T,lim}$: 53.79 mm	$f_{A,max}$: 72.65 mm $f_{A,lim}$: 54.73 mm	CUMPLE
P11 - P9	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 5.20 mm	$f_{T,max}$: 0.11 mm $f_{T,lim}$: 6.88 mm	$f_{A,max}$: 0.08 mm $f_{A,lim}$: 5.22 mm	CUMPLE
B0 - B1	$f_{i,Q}$: 0.77 mm $f_{i,Q,lim}$: 19.30 mm	$f_{T,max}$: 3.92 mm $f_{T,lim}$: 22.52 mm	$f_{A,max}$: 3.21 mm $f_{A,lim}$: 16.89 mm	CUMPLE
B6 - B7	$f_{i,Q}$: 0.04 mm $f_{i,Q,lim}$: 6.01 mm	$f_{T,max}$: 0.29 mm $f_{T,lim}$: 6.51 mm	$f_{A,max}$: 0.27 mm $f_{A,lim}$: 4.74 mm	CUMPLE
P8 - P16	$f_{i,Q}$: 0.70 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.29 mm	$f_{T,max}$: 2.17 mm $f_{T,lim}$: 15.30 mm	$f_{A,max}$: 1.67 mm $f_{A,lim}$: 11.26 mm	CUMPLE
Pórtico 6 - Pórtico 9	$f_{i,Q}$: 0.87 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.12 mm	$f_{T,max}$: 2.86 mm $f_{T,lim}$: 19.03 mm	$f_{A,max}$: 2.18 mm $f_{A,lim}$: 14.27 mm	CUMPLE
B9 - B10	$f_{i,Q}$: 0.05 mm $f_{i,Q,lim}$: 4.87 mm	$f_{T,max}$: 0.22 mm $f_{T,lim}$: 5.69 mm	$f_{A,max}$: 0.18 mm $f_{A,lim}$: 4.26 mm	CUMPLE
B10 - B8	$f_{i,Q}$: 0.06 mm $f_{i,Q,lim}$: 5.69 mm	$f_{T,max}$: 0.24 mm $f_{T,lim}$: 6.64 mm	$f_{A,max}$: 0.18 mm $f_{A,lim}$: 4.98 mm	CUMPLE
P12 - P7	$f_{i,Q}$: 0.23 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.29 mm	$f_{T,max}$: 0.77 mm $f_{T,lim}$: 9.67 mm	$f_{A,max}$: 0.62 mm $f_{A,lim}$: 7.26 mm	CUMPLE
P7 - Pórtico 7	$f_{i,Q}$: 0.12 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.02 mm	$f_{T,max}$: 0.45 mm $f_{T,lim}$: 18.69 mm	$f_{A,max}$: 0.35 mm $f_{A,lim}$: 14.02 mm	CUMPLE
Pórtico 7 -	$f_{i,Q}$: 1.67 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.02 mm	$f_{T,max}$: 6.35 mm $f_{T,lim}$: 18.69 mm	$f_{A,max}$: 4.91 mm $f_{A,lim}$: 14.02 mm	CUMPLE
-	$f_{i,Q}$: 2.61 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.02 mm	$f_{T,max}$: 9.89 mm $f_{T,lim}$: 18.69 mm	$f_{A,max}$: 7.66 mm $f_{A,lim}$: 14.02 mm	CUMPLE
- Pórtico 8	$f_{i,Q}$: 1.48 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.02 mm	$f_{T,max}$: 5.72 mm $f_{T,lim}$: 18.69 mm	$f_{A,max}$: 4.41 mm $f_{A,lim}$: 14.02 mm	CUMPLE

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,O,lim}$ $f_{i,O,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
Pórtico 8 - P14	$f_{i,Q}$: 0.06 mm $f_{i,O,lim}$: 16.02 mm	$f_{T,max}$: 0.27 mm $f_{T,lim}$: 18.69 mm	$f_{A,max}$: 0.20 mm $f_{A,lim}$: 14.02 mm	CUMPLE
P5 - P6	$f_{i,Q}$: 0.05 mm $f_{i,O,lim}$: 4.29 mm	$f_{T,max}$: 0.14 mm $f_{T,lim}$: 5.01 mm	$f_{A,max}$: 0.12 mm $f_{A,lim}$: 3.76 mm	CUMPLE
P6 - P15	$f_{i,Q}$: 0.72 mm $f_{i,O,lim}$: 13.11 mm	$f_{T,max}$: 2.61 mm $f_{T,lim}$: 16.03 mm	$f_{A,max}$: 2.30 mm $f_{A,lim}$: 12.02 mm	CUMPLE
B3 - B2	$f_{i,Q}$: 0.66 mm $f_{i,O,lim}$: 19.30 mm	$f_{T,max}$: 3.42 mm $f_{T,lim}$: 22.52 mm	$f_{A,max}$: 2.80 mm $f_{A,lim}$: 16.89 mm	CUMPLE
B5 - B4	$f_{i,Q}$: 0.25 mm $f_{i,O,lim}$: 14.79 mm	$f_{T,max}$: 1.47 mm $f_{T,lim}$: 18.68 mm	$f_{A,max}$: 1.20 mm $f_{A,lim}$: 14.12 mm	CUMPLE

3.4.- CUBIERTA

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{st}	TV _{sl}	T _{Geom.}	T _{Disp.-sl}	T _{Disp.-st}	
B17 - Pórtico 15	Cumple	'0.000 m' Cumple	'1.809 m' η = 10.2	'2.480 m' η = 64.1	'12.020 m' η = 12.8	'12.020 m' η = 13.7	'16.320 m' η = 20.1	'16.320 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'12.020 m' η = 14.2	N.P. ⁽¹⁾	'12.020 m' Cumple	'0.734 m' Cumple	'0.734 m' Cumple	'0.734 m' Cumple	CUMPLE η = 64.1
- B17	Cumple	'0.000 m' Cumple	'6.509 m' η = 15.1	'8.389 m' η = 71.0	'12.957 m' η = 13.8	'12.957 m' η = 14.8	'0.000 m' η = 18.2	'10.808 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'12.957 m' η = 15.8	N.P. ⁽²⁾	'6.509 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE η = 71.0
Pórtico 11 - M6	Cumple	'0.193 m' Cumple	'2.119 m' η = 38.2	'Pórtico 11' η = 73.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 73.2
B30 - B33	Cumple	Cumple	'0.408 m' η = 95.9	'B33' η = 90.1	'0.000 m' η = 14.4	'3.802 m' η = 39.5	'3.802 m' η = 10.3	'3.802 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.000 m' η = 17.7	N.P. ⁽¹⁾	'3.802 m' Cumple	'1.402 m' Cumple	'1.402 m' Cumple	'1.402 m' Cumple	CUMPLE η = 95.9
B33 -	Cumple	Cumple	'0.862 m' η = 22.9	'B33' η = 59.9	'0.000 m' η = 11.2	'0.000 m' η = 47.3	'0.000 m' η = 9.1	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.213 m' η = 4.2	N.P. ⁽²⁾	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE
- B32	Cumple	'0.000 m' Cumple	'3.683 m' η = 56.7	" η = 87.0	'4.138 m' η = 36.9	'4.138 m' η = 62.2	'4.138 m' η = 33.5	'0.638 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'4.216 m' η = 24.8	N.P. ⁽²⁾	'3.683 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE
B32 -	Cumple	Cumple	'0.154 m' η = 36.5	'B32' η = 25.8	'0.022 m' η = 7.9	'0.022 m' η = 33.4	'0.022 m' η = 10.0	'0.022 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.154 m' η = 3.6	N.P. ⁽¹⁾	'0.022 m' Cumple	'0.022 m' Cumple	'0.022 m' Cumple	'0.022 m' Cumple	CUMPLE η = 36.5
- M24	Cumple	'0.000 m' Cumple	'3.638 m' η = 65.3	'3.706 m' η = 92.3	'3.810 m' η = 49.6	'2.536 m' η = 68.5	'3.560 m' η = 22.9	'3.560 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'3.869 m' η = 56.7	N.P. ⁽²⁾	'3.602 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE η = 92.3
- B16	Cumple	Cumple	'1.347 m' η = 41.6	" η = 89.1	'12.094 m' η = 10.5	'12.094 m' η = 10.2	'12.094 m' η = 14.9	'0.013 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.813 m' η = 29.8	N.P. ⁽²⁾	'1.080 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE η = 89.1
B16 - Pórtico 15	Cumple	Cumple	'1.938 m' η = 9.5	'19.013 m' η = 70.5	'21.013 m' η = 17.0	'21.013 m' η = 18.1	'21.013 m' η = 31.7	'16.478 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'21.013 m' η = 15.0	N.P. ⁽¹⁾	'21.013 m' Cumple	'0.738 m' Cumple	'0.738 m' Cumple	'0.738 m' Cumple	CUMPLE η = 70.5
B34 - B33	Cumple	Cumple	'1.707 m' η = 49.1	'B34' η = 88.9	'3.199 m' η = 17.6	'3.199 m' η = 93.5	'3.999 m' η = 24.8	'0.958 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'2.132 m' η = 12.4	N.P. ⁽²⁾	'1.866 m' Cumple	'0.958 m' Cumple	'0.958 m' Cumple	'0.958 m' Cumple	CUMPLE η = 93.5
B31 - B32	Cumple	Cumple	'13.314 m' η = 69.3	'B31' η = 89.8	'3.732 m' η = 15.7	'3.732 m' η = 92.0	'3.999 m' η = 23.7	'1.066 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'2.666 m' η = 10.6	N.P. ⁽²⁾	'2.132 m' Cumple	'0.958 m' Cumple	'0.958 m' Cumple	'0.958 m' Cumple	CUMPLE η = 92.0
B2 - M21	Cumple	'0.000 m' Cumple	'5.658 m' η = 46.6	'M21' η = 89.5	'5.596 m' η = 157.4	'5.063 m' η = 52.3	'4.263 m' η = 45.9	'5.190 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'5.596 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'5.153 m' Cumple	'0.620 m' Cumple	'0.620 m' Cumple	'0.620 m' Cumple	CUMPLE
B3 - B1	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.468 m' η = 67.6	'B3' η = 85.7	'5.593 m' η = 67.1	'1.153 m' η = 48.9	'5.153 m' η = 19.4	'0.468 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'5.658 m' η = 76.4	N.P. ⁽²⁾	'0.526 m' Cumple	'0.468 m' Cumple	'0.468 m' Cumple	'0.468 m' Cumple	CUMPLE
B1 - B0	Cumple	'0.000 m' Cumple	'3.165 m' η = 69.7	'B1' η = 66.2	'0.066 m' η = 34.2	'0.600 m' η = 65.8	'0.701 m' η = 21.1	'2.784 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.066 m' η = 30.2	N.P. ⁽²⁾	'3.165 m' Cumple	'0.468 m' Cumple	'0.468 m' Cumple	'0.468 m' Cumple	CUMPLE
B17 -	Cumple	'0.172 m' Cumple	'0.737 m' η = 37.0	'0.329 m' η = 11.2	'0.541 m' η = 22.3	'0.541 m' η = 69.0	'0.541 m' η = 22.7	'0.541 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.604 m' η = 12.7	N.P. ⁽²⁾	'0.541 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE η = 69.0
-	Cumple	Cumple	'0.277 m' η = 49.9	'0.102 m' η = 13.6	'0.070 m' η = 30.1	'0.070 m' η = 93.0	'0.102 m' η = 27.4	'0.070 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.133 m' η = 19.6	N.P. ⁽²⁾	'0.070 m' Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	CUMPLE η = 93.0
- P3	Cumple	Cumple	'1.052 m' η = 57.9	'0.923 m' η = 86.0	'0.860 m' η = 85.0	'0.593 m' η = 46.6	'0.593 m' η = 29.8	'0.644 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.923 m' η = 96.5	N.P. ⁽²⁾	'0.644 m' Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	CUMPLE η = 96.5
P3 -	Cumple	Cumple	'0.408 m' η = 47.5	'P3' η = 87.6	'0.164 m' η = 82.0	'0.431 m' η = 50.6	'1.024 m' η = 41.3	'0.463 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.164 m' η = 90.5	N.P. ⁽²⁾	'0.431 m' Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	CUMPLE η = 90.5
-	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' η = 30.7	'0.103 m' η = 9.5	'0.207 m' η = 36.9	'0.207 m' η = 72.6	'0.207 m' η = 33.8	'0.207 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.207 m' η = 24.8	N.P. ⁽²⁾	'0.207 m' Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	CUMPLE η = 72.6
-	Cumple	'0.035 m' Cumple	'0.000 m' η = 30.1	'0.502 m' η = 14.7	'0.070 m' η = 31.8	'0.070 m' η = 89.5	'0.667 m' η = 26.0	'0.102 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.070 m' η = 19.7	N.P. ⁽²⁾	'0.070 m' Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	CUMPLE η = 89.5
-	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 8.9	'0.225 m' η = 15.6	'0.060 m' η = 21.7	'0.060 m' η = 91.5	'0.060 m' η = 23.9	'0.060 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.060 m' η = 10.7	N.P. ⁽²⁾	'0.060 m' Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	CUMPLE η = 91.5
- P10	Cumple	Cumple	'0.408 m' η = 20.3	'0.604 m' η = 23.7	'0.870 m' η = 40.1	'0.337 m' η = 89.7	'0.337 m' η = 22.5	'0.337 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.909 m' η = 30.3	N.P. ⁽²⁾	'0.337 m' Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	CUMPLE η = 89.7
P10 -	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.408 m' η = 16.0	'0.260 m' η = 23.9	'0.095 m' η = 23.6	'0.408 m' η = 90.3	'0.424 m' η = 26.9	'0.424 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.095 m' η = 13.7	N.P. ⁽²⁾	'0.408 m' Cumple	'0.408 m' Cumple	'0.408 m' Cumple	'0.408 m' Cumple	CUMPLE η = 90.3
-	Cumple	Cumple	'0.523 m' η = 15.9	'0.000 m' η = 10.2	'0.060 m' η = 16.5	'0.060 m' η = 69.4	'0.060 m' η = 18.1	'0.060 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.123 m' η = 7.2	N.P. ⁽¹⁾	'0.060 m' Cumple	'0.060 m' Cumple	'0.060 m' Cumple	'0.060 m' Cumple	CUMPLE η = 69.4
- P8	Cumple	Cumple	'0.502 m' η = 24.0	'P8' η = 54.8	'0.070 m' η = 14.7	'0.070 m' η = 61.8	'0.070 m' η = 15.9	'0.369 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.133 m' η = 6.3	N.P. ⁽¹⁾	'0.070 m' Cumple	'0.070 m' Cumple	'0.070 m' Cumple	'0.070 m' Cumple	CUMPLE η = 61.8
P8 -	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.408 m' η = 48.3	'0.322 m' η = 68.0	'0.000 m' η = 22.2	'0.526 m' η = 62.3	'0.526 m' η = 19.1	'0.526 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.000 m' η = 15.5	N.P. ⁽¹⁾	'0.526 m' Cumple	'0.526 m' Cumple	'0.526 m' Cumple	'0.526 m' Cumple	CUMPLE η = 68.0
-	Cumple	Cumple	'0.070 m' η = 26.6	η = 18.7	'0.337 m' η = 13.3	'0.337 m' η = 56.1	'0.337 m' η = 12.3	'0.337 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.397 m' η = 5.8	N.P. ⁽¹⁾	'0.337 m' Cumple	'0.070 m' Cumple	'0.070 m' Cumple	'0.070 m' Cumple	CUMPLE η = 56.1
- P16	Cumple	Cumple	'4.222 m' η = 48.9	'P16' η = 80.6	'4.207 m' η = 112.3	'3.673 m' η = 58.0	'3.143 m' η = 55.5	'3.143 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'4.207 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'3.736 m' Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T _{Geom.}	T _{Disp.-sl}	T _{Disp.-st}	
P16 - P20	Cumple	'0.000 m' Cumple	'5.560 m' η = 71.7	'5.451 m' η = 83.3	'5.185 m' η = 93.7	'4.918 m' η = 63.3	'4.118 m' η = 57.0	'0.408 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'5.514 m' η = 94.9	N.P. ⁽²⁾	'4.981 m' Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	CUMPLE η = 94.9
P20 -	Cumple	Cumple	'P20' η = 54.6	'P20' η = 86.8	'0.204 m' η = 98.7	'0.470 m' η = 51.3	'1.330 m' η = 42.9	'0.502 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.204 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.470 m' Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	CUMPLE
-	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 33.4	'0.000 m' η = 14.9	'0.207 m' η = 36.5	'0.207 m' η = 71.8	'0.270 m' η = 32.2	'0.270 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.207 m' η = 24.7	N.P. ⁽²⁾	'0.207 m' Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	CUMPLE η = 71.8
- B16	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' η = 26.0	'0.337 m' η = 7.7	'0.070 m' η = 28.5	'0.070 m' η = 56.0	'0.133 m' η = 30.4	'0.070 m' Cumple	N.P. ⁽²⁾	'0.070 m' η = 17.2	N.P. ⁽²⁾	'0.070 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE η = 56.0

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	TV _x	TV _y	
M6 -	Cumple	Cumple	'M6' η = 7.3	'M6' η = 85.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 85.6

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T _{Geom.}	T _{Disp.-sl}	T _{Disp.-st}	
-	Cumple	'0.277 m' Cumple	'7.405 m' η = 50.6	'7.905 m' η = 83.6	'1.402 m' η = 21.0	'9.156 m' η = 18.8	'1.402 m' η = 29.9	'7.905 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'7.655 m' η = 37.4	N.P. ⁽¹⁾	'7.655 m' Cumple	'0.152 m' Cumple	'0.152 m' Cumple	N.P. ⁽⁴⁾	CUMPLE η = 83.6
Pórtico 3 - M2	Cumple	'0.000 m' Cumple	'5.699 m' η = 20.6	'M2' η = 51.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 51.1
Pórtico 1 - Pórtico 8	Cumple	Cumple	'21.924 m' η = 8.5	'22.991 m' η = 57.3	'27.258 m' η = 8.1	'27.258 m' η = 8.8	'28.324 m' η = 19.6	'26.191 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'27.258 m' η = 8.3	N.P. ⁽¹⁾	'27.258 m' Cumple	'0.057 m' Cumple	'0.057 m' Cumple	'0.057 m' Cumple	CUMPLE η = 57.3

Notación:

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)

T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicuaTV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicuaTV_{xSt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.TV_{ySt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.T_{Geom.}: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.T_{Disp.-sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.T_{Disp.-st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.

x: Distancia al origen de la barra

η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

-: -

Comprobaciones que no proceden (N.P.):⁽¹⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.⁽²⁾ No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.⁽⁴⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.**Errores:**⁽¹⁾ No se cumple la comprobación de interacción entre torsión y esfuerzo cortante, ya que el torsor de cálculo es superior al máximo torsor que pueden resistir las bielas comprimidas.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ _c	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,Lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,Lat.Izq.}	σ _{sr}	V _{fis}	
B17 - Pórtico 15	x: 14.304 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
M6 -	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
- B17	x: 9.733 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 9.733 m Cumple	x: 9.733 m Cumple	x: 9.733 m Cumple	x: 8.389 m Cumple	Cumple	CUMPLE
Pórtico 11 - M6	x: 3.577 m Cumple	x: 3.577 m Cumple	x: 3.577 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.577 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B30 - B33	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.82 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.669 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B33 -	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
- B32	x: 0.388 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0.388 m Cumple	x: 0.388 m Cumple	x: 0.388 m Cumple	x: 2.244 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B32 -	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C, \text{sup.}}$	$W_{k,C, \text{Lat. Der.}}$	$W_{k,C, \text{inf.}}$	$W_{k,C, \text{Lat. Izq.}}$	σ_{sr}	V_{fis}	
- M24	x: 4.046 m Cumple	x: 4.046 m Cumple	x: 4.046 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 4.046 m Cumple	x: 3.56 m Cumple	Cumple	CUMPLE
-	x: 9.197 m Cumple	x: 9.197 m Cumple	x: 3.838 m Cumple	x: 3.838 m Cumple	x: 3.838 m Cumple	x: 4.404 m Cumple	Cumple	CUMPLE
- B16	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 14.495 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 13.561 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B16 - Pórtico 15	x: 14.877 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B34 - B33	x: 0 m Cumple	x: 0.107 m Cumple	x: 0.107 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0.107 m Cumple	x: 0.32 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B31 - B32	x: 0 m Cumple	x: 0.266 m Cumple	x: 0.266 m Cumple	x: 8.399 m Cumple	x: 0.266 m Cumple	x: 0.399 m Cumple	Cumple	CUMPLE
Pórtico 3 - M2	x: 7.157 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B2 - M21	x: 5.658 m Cumple	x: 5.658 m Cumple	x: 5.658 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 5.658 m Cumple	x: 5.508 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B3 - B1	x: 5.658 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B1 - B0	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B17 -	x: 0.737 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
-	x: 0.277 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
- P3	x: 1.052 m Cumple	x: 1.052 m Cumple	x: 1.052 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.052 m Cumple	x: 0.758 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P3 -	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	x: 0.227 m Cumple	Cumple	CUMPLE
-	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
-	x: 1.077 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
-	x: 0.06 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
- P10	x: 0.909 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P10 -	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
-	x: 0.523 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
- P8	x: 1.011 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P8 -	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
-	x: 0.397 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
- P16	x: 4.222 m Cumple	x: 4.222 m Cumple	x: 4.222 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 4.222 m Cumple	x: 4.207 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P16 - P20	x: 5.56 m Cumple	x: 5.56 m Cumple	x: 5.56 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 5.56 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P20 -	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	x: 0.47 m Cumple	Cumple	CUMPLE
-	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
- B16	x: 0.133 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
Pórtico 1 - Pórtico 8	x: 24.324 m Cumple	x: 24.324 m Cumple	x: 24.324 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 24.324 m Cumple	x: 23.924 m Cumple	x: 0 m Cumple	CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C, sup.}$	$W_{k,C, Lat. Der.}$	$W_{k,C, inf.}$	$W_{k,C, Lat. Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
<p>Notación: σ_c: Fisuración por compresión $W_{k,C, sup.}$: Fisuración por tracción: Cara superior $W_{k,C, Lat. Der.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha $W_{k,C, inf.}$: Fisuración por tracción: Cara inferior $W_{k,C, Lat. Izq.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda σ_{sr}: Área mínima de armadura V_{fis}: Fisuración por cortante x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) $N.P.$: No procede</p>								
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo. (2) La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.</p>								

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
B17 - Pórtico 15	$f_{i,Q}$: 0.64 mm $f_{i,Q,lim}$: 66.56 mm	$f_{T,max}$: 2.61 mm $f_{T,lim}$: 50.84 mm	$f_{A,max}$: 2.55 mm $f_{A,lim}$: 52.22 mm	CUMPLE
M6 -	$f_{i,Q}$: 0.06 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.61 mm	$f_{T,max}$: 0.35 mm $f_{T,lim}$: 14.70 mm	$f_{A,max}$: 0.25 mm $f_{A,lim}$: 11.19 mm	CUMPLE
- B17	$f_{i,Q}$: 0.55 mm $f_{i,Q,lim}$: 33.60 mm	$f_{T,max}$: 3.23 mm $f_{T,lim}$: 34.23 mm	$f_{A,max}$: 2.39 mm $f_{A,lim}$: 30.14 mm	CUMPLE
Pórtico 11 - M6	$f_{i,Q}$: 0.17 mm $f_{i,Q,lim}$: 20.44 mm	$f_{T,max}$: 0.55 mm $f_{T,lim}$: 23.85 mm	$f_{A,max}$: 0.56 mm $f_{A,lim}$: 17.89 mm	CUMPLE
B30 - B33	$f_{i,Q}$: 0.63 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.36 mm	$f_{T,max}$: 3.95 mm $f_{T,lim}$: 9.94 mm	$f_{A,max}$: 3.10 mm $f_{A,lim}$: 7.48 mm	CUMPLE
B33 -	$f_{i,Q}$: 0.28 mm $f_{i,Q,lim}$: 6.72 mm	$f_{T,max}$: 1.62 mm $f_{T,lim}$: 7.67 mm	$f_{A,max}$: 1.29 mm $f_{A,lim}$: 5.82 mm	CUMPLE
- B32	$f_{i,Q}$: 3.08 mm $f_{i,Q,lim}$: 14.48 mm	$f_{T,max}$: 10.69 mm $f_{T,lim}$: 16.90 mm	$f_{A,max}$: 9.14 mm $f_{A,lim}$: 12.67 mm	CUMPLE
B32 -	$f_{i,Q}$: 0.21 mm $f_{i,Q,lim}$: 14.48 mm	$f_{T,max}$: 0.72 mm $f_{T,lim}$: 16.90 mm	$f_{A,max}$: 0.61 mm $f_{A,lim}$: 12.67 mm	CUMPLE
- M24	$f_{i,Q}$: 0.33 mm $f_{i,Q,lim}$: 11.56 mm	$f_{T,max}$: 2.23 mm $f_{T,lim}$: 13.49 mm	$f_{A,max}$: 1.73 mm $f_{A,lim}$: 10.12 mm	CUMPLE
-	$f_{i,Q}$: 0.27 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.76 mm	$f_{T,max}$: 2.08 mm $f_{T,lim}$: 18.53 mm	$f_{A,max}$: 1.46 mm $f_{A,lim}$: 13.71 mm	CUMPLE
- B16	$f_{i,Q}$: 0.50 mm $f_{i,Q,lim}$: 32.84 mm	$f_{T,max}$: 4.16 mm $f_{T,lim}$: 32.50 mm	$f_{A,max}$: 2.89 mm $f_{A,lim}$: 28.23 mm	CUMPLE
B16 - Pórtico 15	$f_{i,Q}$: 0.84 mm $f_{i,Q,lim}$: 65.89 mm	$f_{T,max}$: 4.03 mm $f_{T,lim}$: 56.12 mm	$f_{A,max}$: 3.60 mm $f_{A,lim}$: 57.65 mm	CUMPLE
B34 - B33	$f_{i,Q}$: 0.86 mm $f_{i,Q,lim}$: 36.43 mm	$f_{T,max}$: 4.54 mm $f_{T,lim}$: 34.65 mm	$f_{A,max}$: 3.67 mm $f_{A,lim}$: 30.97 mm	CUMPLE
B31 - B32	$f_{i,Q}$: 4.32 mm $f_{i,Q,lim}$: 38.04 mm	$f_{T,max}$: 12.62 mm $f_{T,lim}$: 36.63 mm	$f_{A,max}$: 11.07 mm $f_{A,lim}$: 33.28 mm	CUMPLE
Pórtico 3 - M2	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 12.61 mm	$f_{T,max}$: 0.11 mm $f_{T,lim}$: 15.34 mm	$f_{A,max}$: 0.09 mm $f_{A,lim}$: 11.69 mm	CUMPLE
B2 - M21	$f_{i,Q}$: 0.29 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.17 mm	$f_{T,max}$: 1.67 mm $f_{T,lim}$: 18.86 mm	$f_{A,max}$: 1.35 mm $f_{A,lim}$: 14.15 mm	CUMPLE
B3 - B1	$f_{i,Q}$: 0.38 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.17 mm	$f_{T,max}$: 1.63 mm $f_{T,lim}$: 18.86 mm	$f_{A,max}$: 1.40 mm $f_{A,lim}$: 14.15 mm	CUMPLE
B1 - B0	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 9.04 mm	$f_{T,max}$: 0.14 mm $f_{T,lim}$: 10.55 mm	$f_{A,max}$: 0.12 mm $f_{A,lim}$: 7.91 mm	CUMPLE
B17 -	$f_{i,Q}$: 1.62 mm $f_{i,Q,lim}$: 11.81 mm	$f_{T,max}$: 10.58 mm $f_{T,lim}$: 13.78 mm	$f_{A,max}$: 8.37 mm $f_{A,lim}$: 10.33 mm	CUMPLE

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
-	$f_{i,Q}$: 0.96 mm $f_{i,Q,lim}$: 11.81 mm	$f_{T,max}$: 6.20 mm $f_{T,lim}$: 13.78 mm	$f_{A,max}$: 4.92 mm $f_{A,lim}$: 10.33 mm	CUMPLE
- P3	$f_{i,Q}$: 0.71 mm $f_{i,Q,lim}$: 11.81 mm	$f_{T,max}$: 4.62 mm $f_{T,lim}$: 13.78 mm	$f_{A,max}$: 3.67 mm $f_{A,lim}$: 10.33 mm	CUMPLE
P3 -	$f_{i,Q}$: 0.58 mm $f_{i,Q,lim}$: 5.85 mm	$f_{T,max}$: 3.33 mm $f_{T,lim}$: 6.83 mm	$f_{A,max}$: 2.78 mm $f_{A,lim}$: 5.12 mm	CUMPLE
-	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.32 mm	$f_{T,max}$: 0.13 mm $f_{T,lim}$: 9.71 mm	$f_{A,max}$: 0.11 mm $f_{A,lim}$: 7.28 mm	CUMPLE
-	$f_{i,Q}$: 0.06 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.32 mm	$f_{T,max}$: 0.36 mm $f_{T,lim}$: 9.71 mm	$f_{A,max}$: 0.29 mm $f_{A,lim}$: 7.28 mm	CUMPLE
-	$f_{i,Q}$: 0.06 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.32 mm	$f_{T,max}$: 0.36 mm $f_{T,lim}$: 9.71 mm	$f_{A,max}$: 0.29 mm $f_{A,lim}$: 7.28 mm	CUMPLE
- P10	$f_{i,Q}$: 0.05 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.32 mm	$f_{T,max}$: 0.32 mm $f_{T,lim}$: 9.71 mm	$f_{A,max}$: 0.25 mm $f_{A,lim}$: 7.28 mm	CUMPLE
P10 -	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.29 mm	$f_{T,max}$: 0.15 mm $f_{T,lim}$: 9.32 mm	$f_{A,max}$: 0.13 mm $f_{A,lim}$: 7.26 mm	CUMPLE
-	$f_{i,Q}$: 0.04 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.29 mm	$f_{T,max}$: 0.21 mm $f_{T,lim}$: 9.32 mm	$f_{A,max}$: 0.18 mm $f_{A,lim}$: 7.26 mm	CUMPLE
- P8	$f_{i,Q}$: 0.04 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.29 mm	$f_{T,max}$: 0.22 mm $f_{T,lim}$: 9.32 mm	$f_{A,max}$: 0.18 mm $f_{A,lim}$: 7.26 mm	CUMPLE
P8 -	$f_{i,Q}$: 0.18 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.02 mm	$f_{T,max}$: 0.83 mm $f_{T,lim}$: 18.69 mm	$f_{A,max}$: 0.68 mm $f_{A,lim}$: 14.02 mm	CUMPLE
-	$f_{i,Q}$: 0.28 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.02 mm	$f_{T,max}$: 1.29 mm $f_{T,lim}$: 18.69 mm	$f_{A,max}$: 1.06 mm $f_{A,lim}$: 14.02 mm	CUMPLE
- P16	$f_{i,Q}$: 0.55 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.02 mm	$f_{T,max}$: 2.49 mm $f_{T,lim}$: 18.69 mm	$f_{A,max}$: 2.04 mm $f_{A,lim}$: 14.02 mm	CUMPLE
P16 - P20	$f_{i,Q}$: 0.55 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.42 mm	$f_{T,max}$: 2.48 mm $f_{T,lim}$: 16.55 mm	$f_{A,max}$: 2.23 mm $f_{A,lim}$: 12.71 mm	CUMPLE
P20 -	$f_{i,Q}$: 0.81 mm $f_{i,Q,lim}$: 7.60 mm	$f_{T,max}$: 5.96 mm $f_{T,lim}$: 8.87 mm	$f_{A,max}$: 4.48 mm $f_{A,lim}$: 6.65 mm	CUMPLE
-	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 3.54 mm	$f_{T,max}$: 0.07 mm $f_{T,lim}$: 8.26 mm	$f_{A,max}$: 0.05 mm $f_{A,lim}$: 6.19 mm	CUMPLE
- B16	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 7.08 mm	$f_{T,max}$: 0.29 mm $f_{T,lim}$: 8.26 mm	$f_{A,max}$: 0.19 mm $f_{A,lim}$: 6.19 mm	CUMPLE
Pórtico 1 - Pórtico 8	$f_{i,Q}$: 1.45 mm $f_{i,Q,lim}$: 81.11 mm	$f_{T,max}$: 11.77 mm $f_{T,lim}$: 66.77 mm	$f_{A,max}$: 8.32 mm $f_{A,lim}$: 70.97 mm	CUMPLE

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,y} :$ 275.26 kN

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,z} :$ 90.88 kN

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T} :$ ∞

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$I_y :$ 169.26 cm⁴

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$I_z :$ 55.88 cm⁴

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$I_t :$ 152.08 cm⁴

I_w : Constante de alabeo de la sección.

$I_w :$ 0.00 cm⁶

E : Módulo de elasticidad.

$E :$ 210000 MPa

G : Módulo de elasticidad transversal.

$G :$ 81000 MPa

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$L_{ky} :$ 3.570 m

L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$L_{kz} :$ 3.570 m

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$L_{kt} :$ 0.000 m

i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$i_0 :$ 3.84 cm

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$i_y :$ 3.33 cm

$i_z :$ 1.91 cm

y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$y_0 :$ 0.00 mm

$z_0 :$ 0.00 mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$14.67 \leq 429.81 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	h_w :	<u>88.00</u>	mm
t_w : Espesor del alma.	t_w :	<u>6.00</u>	mm
A_w : Área del alma.	A_w :	<u>10.56</u>	cm ²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	<u>3.00</u>	cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k :	<u>0.30</u>	
E : Módulo de elasticidad.	E :	<u>210000</u>	MPa
f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	<u>275.00</u>	MPa

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \quad \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N59, para la combinación de acciones 1.35·PP.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \quad \underline{0.57} \quad \text{kN}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \quad \underline{400.58} \quad \text{kN}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \quad \underline{15.29} \quad \text{cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \quad \underline{261.90} \quad \text{MPa}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.
(CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : 0.017 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N49, para la combinación de acciones 1.35·PP.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.20 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 11.81 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y}$: 45.10 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \quad \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$\mathbf{V_{Ed}} : \quad \underline{0.11} \quad \text{kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **V_{c,Rd}** viene dado por:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} : \quad \underline{159.68} \quad \text{kN}$$

Donde:

A_v: Área transversal a cortante.

$$\mathbf{A_v} : \quad \underline{10.56} \quad \text{cm}^2$$

Siendo:

d: Altura del alma.

$$\mathbf{d} : \quad \underline{88.00} \quad \text{mm}$$

t_w: Espesor del alma.

$$\mathbf{t_w} : \quad \underline{6.00} \quad \text{mm}$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f_{yd}} : \quad \underline{261.90} \quad \text{MPa}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico.
(CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$\mathbf{f_y} : \quad \underline{275.00} \quad \text{MPa}$$

γ_{MO}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma_{MO}} : \quad \underline{1.05}$$

Abolladura por cortante del alma:
(CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$14.67 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

$$\lambda_w: \text{Esbeltez del alma.} \quad \lambda_w : \quad 14.67$$

$$\lambda_{\max}: \text{Esbeltez máxima.} \quad \lambda_{\max} : \quad 64.71$$

$$\varepsilon: \text{Factor de reducción.} \quad \varepsilon : \quad 0.92$$

Siendo:

$$f_{\text{ref}}: \text{Límite elástico de referencia.} \quad f_{\text{ref}} : \quad 235.00 \quad \text{MPa}$$

$$f_y: \text{Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} \quad f_y : \quad 275.00 \quad \text{MPa}$$

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$0.11 \text{ kN} \leq 79.84 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP.

$$V_{Ed}: \text{Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.} \quad V_{Ed} : \quad 0.11 \quad \text{kN}$$

$$V_{c,Rd}: \text{Esfuerzo cortante resistente de cálculo.} \quad V_{c,Rd} : \quad 159.68 \quad \text{kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \quad \underline{\quad 0.018 \quad} \quad \checkmark$$

$$\eta : \quad \underline{\quad 0.015 \quad} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{ésimos} se producen en el nudo N59, para la combinación de acciones 1.35·PP.

Donde:

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo p_{ésimo}.

$$\mathbf{N}_{t,Ed} : \quad \underline{\quad 0.57 \quad} \quad \text{kN}$$

M_{y,Ed}, M_{z,Ed}: Momentos flectores solicitantes de cálculo p_{ésimos}, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\mathbf{M}_{y,Ed} : \quad \underline{\quad 0.19 \quad} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

$$\mathbf{M}_{z,Ed} : \quad \underline{\quad 0.00 \quad} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\mathbf{Clase} : \quad \underline{\quad 1 \quad}$$

N_{pl,Rd}: Resistencia a tracción.

$$\mathbf{N}_{pl,Rd} : \quad \underline{\quad 400.58 \quad} \quad \text{kN}$$

M_{pl,Rd,y}, M_{pl,Rd,z}: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\mathbf{M}_{pl,Rd,y} : \quad \underline{\quad 11.81 \quad} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

$$\mathbf{M}_{pl,Rd,z} : \quad \underline{\quad 7.22 \quad} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

M_{ef,Ed}: Momento flector solicitante de cálculo p_{ésimo}.

$$\mathbf{M}_{ef,Ed} : \quad \underline{\quad 0.18 \quad} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida. $\sigma_{com,Ed}$: 4.01 MPa

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y. $W_{y,com}$: 45.10 cm³

A : Área de la sección bruta. A : 15.29 cm²

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo. $M_{b,Rd,y}$: 11.81 kN·m

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP.

$$0.11 \text{ kN} \leq 79.84 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{0.11} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{159.68} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

PLANOS II

1.ÍNDICE DE PLANOS

U Definición urbanística

A Arquitectura

E Estructuras

C Construcción

I Instalaciones

ÍNDICE

U URBANISMO

U01. El barrio de las fuentes y la ciudad de Zaragoza.	1: 5.000
U02. Análisis del barrio de las fuentes.	1: 7.500
U03. El parque Torre Ramona y el Reformatorio del Buen Pastor.	1: 5.000
U04. PGOU. Ordenación urbana.	-
U05. Estrategias urbanas y emplazamiento.	1: 2.500
U06. Estrategias proyectuales.	1: 500

A ARQUITECTURA

A00. Cubierta.	1: 150
A01. Materialización de la idea.	-
A02. Planta baja.	1: 100
A03. Planta primera.	1: 100
A04. Planta segunda.	1: 100
A05. Planta sótano.	1: 100
A06. Alzados I.	1: 150
A07. Alzados II.	1: 200 1: 100
A08. Secciones longitudinales.	1: 100
A09. Secciones transversales.	1: 150
A10. Plano cotas y acabados planta baja y planta sótano.	1: 125
A11. Plano cotas y acabados planta primera y planta segunda.	1: 125
A12. Plano cotas y acabados cubierta.	1: 125
A13. Plano cerramientos planta baja y planta sótano.	1: 125
A14. Plano cerramientos planta primera y planta segunda.	1: 125
A15. Plano falsos techos. Techo sótano y techo baja.	1: 125
A16. Plano falsos techos. Techo planta primera y cubierta.	1: 125

M01. Acabados verticales.	1: 20
M02. Acabados horizontales.	1: 20
M03. Acabados Falsos techos.	1: 20
M04. Tipos de muros.	1: 20 1: 5
M05. Tipos de Tabiques.	
M06. Despiece de alzados.	1:100
M07. Carpinterías. Muro cortina.	1: 20
M08. Carpinterías 1.	1: 20 1: 10
M09. Carpinterías 2.	1: 20 1: 10
M10. Carpinterías 3.	1: 20 1: 10

E ESTRUCTURA

E01. Plano de replanteo.	1: 200
E02. Plano de cimentación.	1: 100
E03. Detalles de cimentación.	1: 20 1: 10
E04. Plano de techo del sótano.	1: 100
E05. Plano de refuerzos del techo del sótano y escaleras.	1: 100
E06. Detalles de forjado reticular.	1: 20 1: 10
E07. Plano de techo de planta baja.	1: 100

E08. Plano de refuerzos del techo de planta baja.	1: 100
E09. Plano de techo de planta primera.	1: 100
E10. Plano de refuerzos del techo de planta primera.	1: 100
E11. Plano de cubierta.	1: 100
E12. Plano de refuerzos de la cubierta.	1: 100
E13. Estructura de lamas de acero corten.	-

C CONSTRUCCIÓN

C01. Sección constructiva longitudinal 1.	1: 75 1:10
C02. Sección constructiva longitudinal 2.	1: 75 1:10
C03. Sección constructiva transversal.	1: 50 1:10
C04. Lámina de detalles 1.	1: 20 1:10
C05. Lámina de detalles 2.	1: 20 1:10 1:5

I INSTALACIONES

I01. Protección contra incendios. Planta sótano.	1: 100
I02. Protección contra incendios. Planta baja.	1: 100
I03. Protección contra incendios. Planta primera.	1: 100
I04. Protección contra incendios. Planta segunda.	1: 100
I05. Abastecimiento agua fría y caliente. Planta sótano.	1: 100
I06. Abastecimiento agua fría y caliente. Planta baja. Plantas primera y segunda.	1: 100
I07. Saneamiento. Planta sótano.	1: 100
I08. Saneamiento. Planta baja. Plantas primera y segunda.	1: 100
I09. Calefacción. Planta baja.	1: 100
I10. Calefacción. Planta primera.	1: 100
I11. Calefacción. Planta segunda.	1: 100
I12. Calefacción y ventilación. Techo planta sótano.	1: 100
I13. Ventilación. Techo planta baja.	1: 100
I14. Ventilación. Techo planta primera.	1: 100
I15. Ventilación. Techo planta segunda y cubierta.	1: 100
I16. Electricidad. Planta sótano y planta baja.	1: 125
I17. Electricidad. Planta primera y planta segunda.	1: 125
I18. Riego de la cubierta.	1: 125
I19. Evacuación de agua de la cubierta.	1: 125

PLIEGO DE CONDICIONES III

1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

- 1.1 Disposiciones generales
- 1.2 Disposiciones facultativas y económicas

2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- 1.3 Prescripciones sobre los materiales
- 1.4 Prescripciones sobre ejecución por unidades de obra
- 1.5 Prescripción sobre verificaciones en el edificio terminado

01

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES
TÉCNICAS GENERALES

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 las características geotécnicas del suelo.
- b) Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- c) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- d) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra (junto con el aparejador o arquitecto técnico director de

ejecución de obra), así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

- e) Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- f) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- g) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- h) Asesorar a la Propiedad en el acto de la recepción de la obra.

El director de ejecución de la obra.

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

- a) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- b) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, 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, portando 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 autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con el Arquitecto y el Aparejador o Arquitecto Técnico, el acta de replanteo de la obra.
- d) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al Proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Custodiar el Libro de órdenes y asistencias, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- g) Facilitar a la Dirección Facultativa, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- h) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- i) Suscribir con la Propiedad y demás intervinientes el acta de recepción.
- j) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros, que resulten preceptivos, durante la obra.

1.2.2 Obligaciones y derechos del constructor o contratista

- Observancia de estas condiciones

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

- Normativa vigente

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

- Verificación de los documentos del proyecto

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

- Plan de seguridad y salud

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

- Oficina en la obra

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

- El Proyecto de ejecución completo visado por el colegio profesional o con la aprobación administrativa preceptiva, incluida los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad y Salud.
- El Libro de Incidencias.
- La normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- La documentación de los seguros

- Representación del constructor

El constructor viene obligado a comunicar a la Dirección Facultativa la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata. Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en la Ley de Ordenación de la Edificación.

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

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

- Presencia del constructor en la obra

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

- Dudas de interpretación

Todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del Proyecto o posteriormente

Durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por la Dirección Facultativa.

- Datos a tener en cuenta por el constructor

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

- Conceptos no reflejados en parte de la documentación

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

- Trabajos no estipulados expresamente

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

- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al Constructor, estando 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 Ordenes, y Asistencias, en el que se reflejarán las visitas realizadas por la Dirección Facultativa, incidencias surgidas y en general todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstos para la realización del Proyecto.

El Arquitecto director de la obra, el Aparejador o Arquitecto Técnico y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones y de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación en el Proyecto, así como de las órdenes que se necesite dar al Contratista respecto de la ejecución de las obras, las cuales serán de su obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el Libro de Ordenes, harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato; sin embargo cuando el Contratista no estuviese conforme podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. Efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha circunstancia se reflejará de igual forma en el Libro de Ordenes.

- Recusación por el constructor de la dirección facultativa

El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores, o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los conocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo correspondiente (que figura anteriormente) del presente Pliego, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

- Faltas del personal

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

- Subcontrataciones por parte del constructor

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

- Desperfectos a colindantes

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

1.2.3 Recepción de obras

- Recepción de la obra

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

- Plazo de garantía

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

- Autorizaciones de uso

Al realizarse la recepción de las obras deberá presentar el Constructor las pertinentes autorizaciones de los organismos oficiales para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran.

Los gastos de todo tipo que dichas autorizaciones originen, así como los derivados de arbitrios, licencias, vallas, alumbrado, multas, etc., que se ocasionen en las obras desde su inicio hasta su total extinción serán de cuenta del Constructor.

- Planos de las instalaciones

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

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

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

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

1.2.4 De los trabajos, materiales y los medios auxiliares

- Caminos y accesos

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

- Replanteo

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

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

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo estipulado, desarrollándose en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido. 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 tuviesen fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

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

- De los materiales y de los aparatos. Su procedencia

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

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

- Reconocimiento de los materiales por la dirección facultativa

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

- Ensayos y análisis

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

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

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

- Materiales no utilizables

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

- Materiales y aparatos defectuosos

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o se demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto 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 juntamente con el Constructor, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

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

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

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

Se supone que el Contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto y, por lo tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si

la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna, si por el contrario el número de unidades fuera inferior se descontará del presupuesto. Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente Proyecto se efectuarán multiplicando el número de estas por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto.

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

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

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

1.2.6 Condiciones económicas

-Principio general

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

El promotor, el constructor y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

Fianzas

-Procedimientos

El constructor prestará fianza mediante el siguiente procedimiento:

Sistema: Depósito previo

Porcentaje del presupuesto de contrata: 10%

-Fianza en subasta pública

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será sobre el total del Presupuesto de contrata.

El constructor a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 %) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de la obra, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él

deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la construcción de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falla de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

-Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el constructor se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el arquitecto director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

-Devolución de fianzas

La fianza retenida será devuelta al constructor en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el constructor le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

-Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del arquitecto director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el constructor a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

De los precios

-Composición de los precios unitarios

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc. los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales, y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como el 13 % de la suma de los costes directos e indirectos.

El beneficio industrial del constructor se establece en el 6 % sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Se denominará precio de ejecución material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del beneficio industrial y gastos generales.

-Precio de contrata

El precio de contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

-Precios contradictorios

Se producirán precios contradictorios sólo cuando el promotor por medio del arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El constructor estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el arquitecto y el constructor antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo de 15 días. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

-Reclamación de aumento de precios

Si el constructor, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto, que sirva de base para la ejecución de las obras.

-Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el constructor los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de forma de medir las unidades de

obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el pliego de cláusulas administrativas.

-De la revisión de los precios contratados

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3%) del importe total del presupuesto de contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superior a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión, percibiendo el constructor la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

-Acopio de materiales

El constructor queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el promotor, son de la exclusiva propiedad de éste. De su guarda y conservación será responsable el constructor.

Valoración y abono de los trabajos

-Forma de abono de las obras

El abono de los trabajos se efectuará según un tanto alzado por unidad de obra.

Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previo medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al constructor el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

-Relaciones valoradas y certificaciones

Con periodicidad mensual, formará el constructor una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el aparejador.

Lo ejecutado por el constructor en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente pliego respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorios y especiales, etc.

Al constructor, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el arquitecto técnico los datos correspondientes a la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el constructor examinarlos y devolverlos firmados

con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones y reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez días siguientes a su recibo, el arquitecto director aceptará o rechazará las reclamaciones del constructor si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el promotor contra la resolución del arquitecto director en la forma prevenida en los pliegos generales de condiciones facultativas y legales.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el arquitecto director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al promotor, dentro del mes siguiente al periodo a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración de refiere. En el caso de que el arquitecto director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

-Mejoras de obras libremente ejecutadas

Cuando el constructor, incluso con autorización del arquitecto director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio del arquitecto director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra en estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

-Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados por partida alzada, se efectuarán de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación de expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para similares unidades de obra, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para iguales o similares unidades de obra, la partida alzada se abonará íntegramente al constructor, salvo el caso de que en el presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el arquitecto director indicará al constructor,

con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y los jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje fijado en el presente pliego en concepto de gastos generales y beneficio industrial del constructor.

-Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones u otra clase de trabajos de cualquier índole especial u ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del constructor, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el constructor la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado de la contrata.

Estos gastos se reintegrarán mensualmente al constructor.

-Pagos

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el arquitecto director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

-Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el constructor a su debido tiempo, y el arquitecto director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en este pliego, en el caso de que dichos precios fueran inferiores a los que rijan en la época de su realización.

Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido este utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencias de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al constructor.

Indemnizaciones mutuas

-Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo de la fianza.

-Demora de los pagos por parte del propietario

Si el promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido, el constructor tendrá además el derecho de percibir el abono de un 5 % anual, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho pago, tendrá derecho el constructor a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que estos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante, lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud del constructor fundada en dicha demora de pagos, cuando el constructor no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o materiales acopiados admisibles la parte del presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

Varios

-Mejoras, aumento y/o reducciones de obra

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el arquitecto director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto, a menos que el arquitecto director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el arquitecto director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

-Unidades de obra defectuosas, pero aceptables

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del arquitecto director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al constructor, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder dicho plazo.

-Seguro de las obras

El constructor estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la sociedad aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta nombre del promotor, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que esta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al constructor se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del constructor, hecha en documento público, el promotor podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de construcción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el constructor pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de los daños causados al constructor por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la compañía aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el arquitecto director.

En las obras de reforma o reparación, se fijará previamente la porción del edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de seguros, los pondrá el constructor, antes de contratarlos, en conocimiento del promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

-Conservación de la obra

Si el constructor, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en caso de que el edificio no haya sido ocupado por el promotor, antes de la recepción definitiva, el arquitecto director, en representación del promotor, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta del constructor.

Al abandonar el constructor el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el arquitecto director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del constructor, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, mueble, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el constructor a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente pliego de condiciones económicas.

-Uso por el constructor de edificio o bienes del propietario

Cuando durante la ejecución de las obras el constructor ocupe edificios, con la necesaria y previa autoridad del promotor, o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a

indemnización por esta reposición, ni por las mejoras hechas en el edificio, propiedades o materiales que haya utilizado.

En caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el constructor con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

-Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del constructor.

El presente pliego de cláusulas administrativas económicas es suscrito en prueba de conformidad por el promotor y el constructor por cuadruplicado, uno para cada una de las partes, el tercero para el arquitecto director y el cuarto para el expediente del proyecto depositado en el colegio oficial de arquitectos, al cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

1.2.7 Condiciones de índole legal

-Constructor

Pueden ser constructores los españoles u extranjeros que se hallan en posesión de sus derechos civiles con arreglo a las leyes, y las sociedades y compañías legalmente constituidas y reconocidas en España.

Quedan exceptuados:

- a) Los que se hallen procesados criminalmente, si hubiese recaído sobre ellos auto de prisión.
- b) Los que estuviesen fallidos, con suspensión de pagos o con sus bienes intervenidos.
- c) Los que estuviesen apremiados como deudores a los caudales públicos en concepto de segundos contribuyentes.
- d) Los que en contratos anteriores con la Administración o con particulares hubieran faltado reconocidamente a sus compromisos.

-Contrato

La ejecución de las obras se contrata por unidades de obra, ejecutadas con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas.

-Adjudicación

Las obras se adjudican por subasta, por lo que será obligatoria la adjudicación al mejor postor, siempre que esté conforme con lo especificado en los documentos del proyecto.

La subasta se celebrará en el lugar y ante las personas que señale su convocatoria, entre las que figuran el arquitecto director o persona delegada, un representante del promotor y un delegado por los concursantes.

El arquitecto director tendrá la facultad de proponer al promotor el establecimiento de un tope de baja (secreto), por debajo del cual serán rechazadas todas las propuestas.

-Formalización del contrato

Los contratos se formalizarán mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes.

El cuerpo de este documento contendrá: la parte del acta de subasta que haga referencia exclusivamente a la proposición del rematante, o sea, la declarada más ventajosa; la comunicación de adjudicación, copia del recibo de depósito de la fianza, en el caso de que se haya exigido, y una cláusula en la que se exprese terminantemente que el constructor se obliga al cumplimiento exacto del contrato, conforme a lo previsto en el pliego de condiciones del proyecto y de la contrata, en los planos, memoria y en el presupuesto, es decir, en todos los documentos del proyecto.

El constructor, antes de firmar la escritura, habrá firmado también su conformidad al pie del pliego de cláusulas administrativas que ha de regir a la obra, en los planos, cuadros de precios y presupuesto general.

Serán de cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne la contrata.

-Arbitraje obligatorio

Ambas partes se comprometen a someterse en sus diferencias al arbitraje de amigables compondores, designados uno de ellos por el promotor, otro por el constructor y tres arquitectos por el colegio oficial correspondiente, uno de los cuales será forzosamente el director de la obra.

-Jurisdicción competente

En caso de no haberse llegado a un acuerdo, por el anterior procedimiento, ambas partes quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones que puedan surgir como derivadas de su contrato, a las autoridades y tribunales administrativos, con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese enclavada la obra.

-Responsabilidad del constructor

El constructor es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el proyecto.

Como consecuencia de esto, vendrá obligado a la demolición y reconstrucción de todo lo mal ejecutado, sin que pueda servir de excusa el que el arquitecto director haya examinado y reconocido la construcción durante las obras, ni el que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

-Accidentes de trabajo

En caso de accidentes ocurridos a los operarios, con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el constructor se atenderá a lo dispuesto a estos aspectos en la legislación vigente, siendo en todo caso, único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectado el promotor o la dirección técnica por responsabilidades en cualquier aspecto.

El constructor está obligado a adoptar las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan, para evitar en lo posible accidentes a los obreros o a los viandantes, no solo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra, huecos de escalera, ascensores, etc.

En los accidentes y perjuicios de todo género que, por no cumplir el constructor lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales. Será preceptivo que en el tablón de anuncios de la obra y durante todo su transcurso figure el presente Artíc. del pliego de condiciones generales de índole legal, sometiéndolo previamente a la firma del arquitecto técnico.

02

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2. Pliego de prescripciones técnicas particulares

2.1 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el Artíc. 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las Características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Hormigón estructural

2.1.2.1. Condiciones de suministro

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

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

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

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

2.1.2.2. Recepción y control

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

Preparar los accesos y viales por los que transitarán los equipos de transporte dentro de la obra.

Preparar la recepción del hormigón antes de que llegue el primer camión.

Programar el vertido de forma que los descansos o los horarios de comida no afecten a la puesta en obra del hormigón, sobre todo en aquellos elementos que no deban presentar juntas frías. Esta programación debe comunicarse a la central de fabricación para adaptar el ritmo de suministro.

- Inspecciones:

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

Nombre de la central de fabricación de hormigón.

Número de serie de la hoja de suministro.

Fecha de entrega.

Nombre del petionario y del responsable de la recepción.

Especificación del hormigón.

-Ensayos:

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

2.1.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

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

2.1.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

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

-Hormigonado en tiempo frío:

-La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.

- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

- En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.

- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigonea en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

- Hormigonado en tiempo caluroso:

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

2.1.3 Aceros para hormigón armado

Aceros corrugados

2.1.3.1. Condiciones de suministro

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

2.1.3.2. Recepción y control

- Inspecciones:
- Control de la documentación:
- Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
- En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
- En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

2.1.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

2.1.3.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Mallas electrosoldadas

2.1.3.5. Condiciones de suministro

- Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.6. Recepción y control

- Inspecciones:

- Control de la documentación:

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

Ensayos:

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

2.1.3.7. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

2.1.3.8. Recomendaciones Morteros hechos en obra

2.1.3.9. Condiciones de suministro

- El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:
- En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.
- O a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

2.1.3.10. Recepción y control

- Inspecciones:
- Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.
- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.3.11. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

2.1.3.12. Recomendaciones para su uso en obra

- Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.
- En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.

- El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.
- El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

Mortero para revoco y enlucido

2.1.3.13. Condiciones de suministro

- El mortero se debe suministrar en sacos de 25 ó 30 kg.
- Los sacos serán de doble hoja de papel con lámina intermedia de polietileno.

2.1.3.14. Recepción y control

- Inspecciones
- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.3.15. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Se podrá conservar hasta 12 meses desde la fecha de fabricación con el embalaje cerrado y en local cubierto y seco.

2.1.3.16. Recomendaciones para su uso en obra

- Se respetarán, para cada amasado, las proporciones de agua indicadas. Con el fin de evitar variaciones de color, es importante que todos los amasados se hagan con la misma cantidad de agua y de la misma forma.
- Temperaturas de aplicación comprendidas entre 5°C y 30°C.
- No se aplicará con insolación directa, viento fuerte o lluvia. La lluvia y las heladas pueden provocar la aparición de manchas y carbonataciones superficiales.
- Es conveniente, una vez aplicado el mortero, humedecerlo durante las dos primeras semanas a partir de 24 horas después de su aplicación.
- Al revestir áreas con diferentes soportes, se recomienda colocar malla.

2.1.4 Conglomerantes

Cemento

2.1.4.1. Condiciones de suministro

- El cemento se suministra a granel o envasado.
- El cemento a granel se debe transportar en vehículos, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la perfecta conservación del cemento, de forma que su contenido no sufra alteración, y que no alteren el medio ambiente.

- El cemento envasado se debe transportar mediante palets o plataformas similares, para facilitar tanto su carga y descarga como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases.
- El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.

2.1.4.2. Recepción y control

- Inspecciones:
- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

2.1.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los cementos a granel se almacenarán en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.
- En cementos envasados, el almacenamiento deberá realizarse sobre palets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento que puedan dañar el envase o la calidad del cemento.

2.1.4.4. Recomendaciones para su uso en obra

- La elección de los distintos tipos de cemento se realizará en función de la aplicación o uso al que se destinen, las condiciones de puesta en obra y la clase de exposición ambiental del hormigón o mortero fabricado con ellos.
- El comportamiento de los cementos puede ser afectado por las condiciones de puesta en obra de los productos que los contienen, entre las que cabe destacar:
- Los factores climáticos: temperatura, humedad relativa del aire y velocidad del viento.
- Los procedimientos de ejecución del hormigón o mortero: colocado en obra, prefabricado, proyectado, etc.
- Las clases de exposición ambiental.
- Los cementos que vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos.

2.1.5 Forjados

Elementos resistentes de hormigón armado para forjados

2.1.5.1.1. Condiciones de suministro

- Los elementos prefabricados se deben apoyar sobre las cajas del camión de forma que no se introduzcan esfuerzos en los elementos no contemplados en el proyecto.
- La carga deberá estar atada para evitar movimientos indeseados de la misma.
- Las piezas deberán estar separadas mediante los dispositivos adecuados para evitar impactos entre las mismas durante el transporte.

2.1.5.1.2. Recepción y control

- Inspecciones:
- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

2.1.5.1.2. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Las zonas de acopios serán lugares suficientemente grandes para que se permita la gestión adecuada de los mismos sin perder la necesaria trazabilidad, a la vez que sean posibles las maniobras de camiones o grúas, en su caso.
- Para evitar el contacto directo con el suelo, se apilarán horizontalmente sobre durmientes de madera, que coincidirán en la misma vertical, con vuelos no mayores de 0,5 m y con una altura máxima de pilas de 1,50 m.

2.1.5.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El montaje de los elementos de hormigón armado deberá ser conforme con lo establecido en el proyecto.
- En función del tipo de elemento de hormigón armado, puede ser necesario que el montaje sea efectuado por personal especializado y con la debida formación.

2.1.6 Suelos de madera

2.1.6.1. Condiciones de suministro

- Las tablas se deben suministrar en paquetes que las protejan de los cambios de humedad y de las agresiones mecánicas.

2.1.6.2. Recepción y control

- Inspecciones:
- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realizasegún la normativa vigente.

2.1.6.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en su embalaje.
- Se mantendrán en lugares cubiertos, secos y bien ventilados.
- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas, en pilas de 1 metro como máximo, de manera que no se deformen.

2.1.6.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Los tableros de suelos flotantes no deben colocarse hasta que los trabajos húmedos hayan terminado y el edificio esté seco.
- Los suelos flotantes deben protegerse frente a salpicaduras.
- Las tuberías de agua fría y caliente incluidas en el sistema se deben aislar térmicamente.
- Para la colocación del suelo de madera, se partirá de una base nivelada y limpia, con un grado de humedad adecuado para su instalación. Si se trata de una rehabilitación, puede dejarse el pavimento anterior.

2.1.7 Aislantes e impermeabilizantes

Aislantes conformados en planchas rígidas

2.1.7.1. Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos en sus seis caras.
- Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

2.1.7.2. Recepción y control

- Inspecciones:
- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.
- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.
- Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

2.1.7.4. Recomendaciones para su uso en obra

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

Aislante térmico

2.1.7.5. Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles enrollados o mantas, envueltos en films plásticos.
- Los paneles o mantas se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.
- Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos, para evitar su deterioro.

2.1.7.6. Recepción y control

- Inspecciones:
- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.7. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.
- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Los paneles deben almacenarse bajo cubierto, sobre superficies planas y limpias.
- Siempre que se manipule el panel de lana de roca se hará con guantes.
- Bajo ningún concepto debe emplearse para cortar el producto maquinaria que pueda diseminar polvo, ya que éste produce irritación de garganta y de ojos.

2.1.7.8. Recomendaciones para su uso en obra

- En aislantes utilizados en cubiertas, se recomienda evitar su aplicación cuando las condiciones climatológicas sean adversas, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte.
- Los productos deben colocarse siempre secos.

Láminas drenantes

2.1.7.9. Condiciones de suministro

- Las láminas se deben transportar preferentemente en palets retractilados y, en caso de pequeños acopios, en rollos sueltos.
- Cada rollo contendrá una sola pieza o como máximo dos. Sólo se aceptarán dos piezas en el 3% de los rollos de cada partida y no se aceptará ninguno que contenga más de dos piezas. Los rollos irán protegidos. Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos para evitar su deterioro.

2.1.7.10. Recepción y control

- Inspecciones:
- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Condiciones de almacenamiento.
- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.11. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, apilados en posición horizontal con un máximo de cuatro hiladas puestas en el mismo sentido, a temperatura baja y uniforme, protegidos del sol, la lluvia y la humedad en lugares cubiertos y ventilados, salvo cuando esté prevista su aplicación.

2.1.8 Carpintería y cerrajería

Puertas de madera

2.1.8.1. Condiciones de suministro

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características.

2.1.8.2. Recepción y control

- Inspecciones:
- En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
- La escuadría y planeidad de las puertas.
- Verificación de las dimensiones.
- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.8.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará conservando la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación, en su caso, del acristalamiento.

2.1.8.4. Recomendaciones para su uso en obra

- La fábrica que reciba la carpintería de la puerta estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.
- Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasará el ajuste de herrajes y la nivelación de hojas.

2.1.9 Vidrios

Vidrios para la construcción

2.1.9.1. Condiciones de suministro

- Los vidrios se deben transportar en grupos de 40 cm de espesor máximo y sobre material no duro.
- Los vidrios se deben entregar con corchos intercalados, de forma que haya aireación entre ellos durante el transporte.

2.1.9.2. Recepción y control

- Inspecciones:
- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.9.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como golpes, rayaduras y sol directo y de acciones químicas como impresiones producidas por la humedad.
- Se almacenarán en grupos de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6% respecto a la vertical.
- Se almacenarán las pilas de vidrio empezando por los vidrios de mayor dimensión y procurando poner siempre entre cada vidrio materiales tales como corchos, listones de madera o papel ondulado. El contacto de una arista con una cara del vidrio puede provocar rayas en la superficie. También es preciso procurar que todos los vidrios tengan la misma inclinación, para que apoyen de forma regular y no haya cargas puntuales.
- Es conveniente tapar las pilas de vidrio para evitar la suciedad. La protección debe ser ventilada.
- La manipulación de vidrios llenos de polvo puede provocar rayas en la superficie de los mismos.

2.1.9.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Antes del acristalamiento, se recomienda eliminar los corchos de almacenaje y transporte, así como las etiquetas identificativas del pedido, ya que de no hacerlo el calentamiento podría ocasionar roturas térmicas.

2.1.10 Instalaciones

Tubos de PVC-U para saneamiento

2.1.10.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Debe evitarse la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

2.1.10.2. Recepción y control

- Inspecciones:
 - Los tubos y accesorios deben estar marcados a intervalos de 1 m para sistemas de evacuación y de 2 m para saneamiento enterrado y al menos una vez por elemento con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
 - Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.10.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Canalones y bajantes de aluminio

2.1.10.4. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.

- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

2.1.10.5. Recepción y control

- Inspecciones:
- Los canalones, tubos y accesorios deben estar marcados al menos una vez por elemento con:
- Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.10.6. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Tubos de polietileno para abastecimiento

2.1.10.7. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

2.1.10.8. Recepción y control

- Inspecciones:
- Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:
- Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.10.9. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Tubos de plástico para fontanería y calefacción

2.1.10.10. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.

2.1.10.11. Recepción y control

- Inspecciones:
- Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
- Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.10.12. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Tubos de polipropileno para fontanería y calefacción

2.1.10.13. Condiciones de suministro

- Los tubos se suministran en barras y en rollos:
- En barras: estos tubos se suministran en estado duro en longitudes de 5 m.
- En rollos: los tubos recocidos se obtienen a partir de los duros por medio de un tratamiento térmico; los tubos en rollos se suministran hasta un diámetro exterior

de 22 mm, siempre en longitud de 50 m; se pueden solicitar rollos con cromado exterior para instalaciones vistas.

2.1.10.14. Recepción y control

- Inspecciones:
- Los tubos de $DN \geq 10$ mm y $DN \leq 54$ mm deben estar marcados, indeleblemente, a intervalos menores de 600 mm a lo largo de una generatriz, con la designación normalizada.
- Los tubos de $DN > 6$ mm y $DN < 10$ mm, o $DN > 54$ mm mm deben estar marcados de idéntica manera al menos en los 2 extremos.
- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.10.15. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.

2.1.10.16. Recomendaciones para su uso en obra

- Las características de la instalación de agua o calefacción a la que va destinado el tubo de cobre son las que determinan la elección del estado del tubo: duro o recocido.
- Los tubos en estado duro se utilizan en instalaciones que requieren una gran rigidez o en aquellas en que los tramos rectos son de gran longitud.
- Los tubos recocidos se utilizan en instalaciones con recorridos de gran longitud, sinuosos o irregulares, cuando es necesario adaptarlos al lugar en el que vayan a ser colocados.

2.1.11 Grifería sanitaria

2.1.11.1. Condiciones de suministro

- Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

2.1.11.2. Recepción y control

- Inspecciones:
- Este material debe estar marcado de manera permanente y legible con:
- Para grifos convencionales de sistema de Tipo 1
- El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
- El nombre o identificación del fabricante en la montura.
- Los códigos de las clases de nivel acústico y del caudal (el marcado de caudal sólo es exigible si el grifo está dotado de un regulador de chorro intercambiable).
- Para los mezcladores termostáticos
- El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
- Las letras LP (baja presión).
- Ensayos:

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

2.1.11.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

2.1.12.1. Condiciones de suministro

- Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

2.1.12.2. Recepción y control

- Inspecciones:
 - Este material dispondrá de los siguientes datos:
 - Una etiqueta con el nombre o identificación del fabricante.
 - Las instrucciones para su instalación.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.12.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie. Se colocarán en posición vertical.

2.2 PRESCRIPCIONES SOBRE EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

- a) Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra. Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.
- b) Características técnicas: Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.
- c) Normativa de aplicación: Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.
- d) Criterio de medición en proyecto: Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.
- e) Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra. Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de la Ejecución de la Obra habrá recibido los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del Director de la Ejecución de la Obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra. Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

_ *Del soporte:* Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

_ *Ambientales:* En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

_ *Del contratista:* En algunos casos, será necesaria la presentación al Director de la Ejecución de la Obra de una serie de documentos por parte del Contratista, que acrediten su cualificación para realizar cierto tipo de trabajos.

- f) Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra. Antes de iniciarse
- g) Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra. Antes de iniciarse Proceso de ejecución: En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.
- h) Fases de ejecución: Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

- i) Condiciones de terminación: Se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse cada unidad de obra, una vez aceptada, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades y quede garantizado su buen funcionamiento. Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.
- j) Conservación y mantenimiento: En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.
- k) Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas: Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra. La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

5.1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

UNIDAD DE OBRA: DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO A MÁQUINA

Características técnicas

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: árboles, plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

Normativa de aplicación

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

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

Del soporte: Inspección ocular del terreno. Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos

Del contratista: Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución:

- a) Replanteo previo.
- b) Remoción de los materiales de desbroce.
- c) Retirada y disposición de los materiales objeto de desbroce.
- d) 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:

- a) CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- b) NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

Criterio de medición en proyecto

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

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

Del soporte:

- a) 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.
- b) 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.
- c) 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.
- d) Se comprobará el estado de conservación de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

Del contratista:

- a) 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.
- b) Notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución:

- a) Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.
- b) Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones.
- c) 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.

5.1.2 CIMENTACIÓN

UNIDAD DE OBRA: HORMIGÓN DE LIMPIEZA

Características técnicas

Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, mediante el vertido con cubilote de hormigón HM-20/P/20/I fabricado en central en el fondo de la excavación previamente realizada.

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

a) Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

a) CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

b) 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:

a) 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.

b) 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.

c) 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.

d) 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:

a) Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución:

- a) Replanteo.
- b) Colocación de toques y/o formación de maestras.
- c) Vertido y compactación del hormigón.
- d) 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 DE CIMENTACIÓN

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

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

Características técnicas

Formación de zapata corrida de cimentación de hormigón armado HA-25/P/40/IIa fabricado en central y vertido con cubilote en excavación previa,

con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 100 kg/m³. Incluso p/p de armaduras de espera de los soportes u otros elementos.

Formación de zapata aislada de cimentación de hormigón armado HA-25/P/40/IIa fabricado en central y vertido con cubilote en excavación previa, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 100 kg/m³. Incluso p/p de armaduras de espera de los soportes u otros elementos.

Formación de viga de atado de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote en excavación previa, con una cuantía aproximada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 100 kg/m³. Incluso p/p de armaduras de espera de los soportes u otros elementos.

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- a) Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- a) CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- b) 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:

- a) Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

Ambientales:

- a) 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:

- a) Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución:

- a) Replanteo y trazado de las vigas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.
- b) Colocación de separadores y fijación de las armaduras.
- c) Vertido y compactación del hormigón.
- d) Coronación y enrase de cimientos.
- e) Curado del hormigón.

Condiciones de terminación

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

Conservación y mantenimiento

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

UNIDAD DE OBRA: SOLERA HA-25

Características técnicas

Solera de hormigón de 15 cm de espesor realizada con hormigón HA-25 N/mm², elaborado en obra, incluso vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x8, con p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

a) Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

a) NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

Criterio de medición el proyecto

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

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

Del soporte:

a) Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

b) El nivel freático no originará sobreempujes.

Ambientales:

a) 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:

a) Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución:

- a) Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes.
- b) Replanteo de las juntas de hormigonado.
- c) Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.
- d) Riego de la superficie base.
- e) Preparación de juntas.
- f) Colocación del mallazo con separadores homologados.
- g) Vertido y compactación del hormigón.
- h) Curado del hormigón.

Condiciones de terminación

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

Conservación y mantenimiento

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

No se superarán las cargas previstas.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los soportes situados dentro de su perímetro.

UNIDAD DE OBRA: FORJADO SANITARIO

Características técnicas

Forjado sanitario de espesor 60 cm con hormigón HA-25 N/mm², con piezas del sistema "Cáviti" C-55 de 55 cm de altura. Elaborado en obra, incluso vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x8, con p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- a) Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- a) NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

Criterio de medición el proyecto

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

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

Del soporte:

- a) Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.
- b) El nivel freático no originará sobreempujes.

Ambientales:

a) 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:

a) Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución:

- a) Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes.
- b) Replanteo de las juntas de hormigonado.
- c) Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.
- d) Riego de la superficie base.
- e) Preparación de juntas.
- f) Colocación de las piezas de encofrado perdido del sistema Cáviti de polipropileno reciclado termoinyectado, manualmente, mediante su sistema de machihembrado.
- f) Colocación del mallazo con separadores homologados.
- g) Vertido y compactación del hormigón.
- h) Curado del hormigón.

Condiciones de terminación

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

Conservación y mantenimiento

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

No se superarán las cargas previstas.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los soportes situados dentro de su perímetro.

5.1.3 ESTRUCTURA

UNIDAD DE OBRA: ARMADO, ENCOFRADO Y HORMIGONADO DE MUROS DE HORMIGÓN ARMADO

Características técnicas

Hormigón armado HA-25N/mm², consistencia plástica, con tamaños máximos de árido según espesor del muro (memoria constructiva del proyecto). para ambiente IIa, elaborado en central, en muros de 30 y 50 cm de espesor y

altura inferior a 6 metros, incluso armadura (60 kg/m³), encofrado y desencofrado con paneles de madera de 2,5x3 m, vertido, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado.

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

a) Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

a) NTE-EHS. Estructuras de hormigón armado: Soportes.

Encofrado y desencofrado:

a) Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Criterios de medición el proyecto

Armaduras: kg de acero según documentación gráfica.

Encofrados: m² de superficie de encofrado en contacto con el hormigón.

Hormigón: m³ de volumen según proyecto.

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

Del soporte:

a) Se comprobará la existencia de las armaduras de espera.

Ambientales:

a) 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:

a) Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución:

a) Replanteo.

b) Colocación de las armaduras con separadores homologados.

c) Montaje del encofrado.

d) Vertido y compactación del hormigón.

e) Desencofrado.

f) Sellado de los huecos dejados por los bulones de los encofrados.

f) Curado del hormigón

g) Reparación de defectos superficiales.

h) Terminación al chorro de arena con partículas de silicato de aluminio en las caras exteriores de los muros.

Condiciones de terminación

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. Los muros expuestos al exterior tendrán un acabado al chorro de arena que difumina las marcas de encofrado y los muros interiores tendrán un acabado liso.

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.

UNIDAD DE OBRA: ENCOFRADO, ARMADO Y HORMIGONADO DE VIGAS DE HORMIGÓN ARMADO

Características técnicas

Hormigón armado HA-25 N/mm², T_{máx.}30 mm., consistencia plástica, elaborado en central, en jácenas de cuelgue, i/p.p. de armadura (150 kg/m³.) y encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 2,5x3 m con paneles fenólicos de 2,5 x 0,5 m adheridos en su interior, a dos caras, vertido, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado.

Normativa de ejecución

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

a) Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

a) NTE-EHV. Estructuras de hormigón armado: Vigas.

Encofrado y desencofrado:

a) Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

b) NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

Criterio de medición en proyecto

Hormigón: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

Armadura: Kg según documentación de Proyecto.

Encofrado: m² de encofrado en contacto con el hormigón.

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

Del soporte:

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

Ambientales:

a) 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:

a) Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el

hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución:

- a) Replanteo.
- b) Montaje del encofrado.
- c) Colocación de las armaduras con separadores homologados.
- d) Vertido y compactación del hormigón.
- e) Curado del hormigón.
- f) Desencofrado.
- g) Reparación de defectos superficiales.

Condiciones de terminación

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. La superficie de la losa cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia.

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.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA: LOSA ESTRUCTURAL DE 20 CM

Características técnicas

Hormigón armado HA-25 N/mm², T_{máx.}30 mm., consistencia plástica, elaborado en central, en losa, i/p.p. de armadura (85 kg/m³) y encofrado con paneles metálicos de 2,5x3 m con paneles fenólicos de 2,5 x 0,5 m adheridos en su interior, a una cara, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado.

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón

- a) Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- a) NTE-RSS.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

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

Del soporte:

a) Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

Ambientales:

a) 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:

a) Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución:

- a) Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes.
- b) Enconfrado.
- c) Replanteo de las juntas de hormigonado.
- d) Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.
- e) Riego de la superficie base.
- f) Preparación de juntas.
- g) Colocación del mallazo con separadores homologados.
- h) Vertido y compactación del hormigón.
- i) Curado del hormigón.

Condiciones de terminación

La superficie de la losa cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia.

Conservación y mantenimiento

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

No se superarán las cargas previstas.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los soportes situados dentro de su perímetro.

5.1.4 CUBIERTAS

UNIDAD DE OBRA: AISLAMIENTO XPS EN CUBIERTA

Características técnicas

Aislamiento térmico y acústico realizado con aislante rígido de poliestireno extruido en forma de placa, instalado horizontalmente sobre la losa de cubierta, con la carga de la cubierta pesada (4,1Kn/m²), i/p.p. de corte y colocación, medios auxiliares.

Normativa de aplicación

Ejecución:

a) CTE. DB HE Ahorro de energía.

Criterio de medición en el proyecto

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

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

Del soporte:

a) Se comprobará que la superficie soporte está terminada con el grado de humedad adecuado y de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear para su colocación.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución:

- a) Limpieza y preparación de la superficie del soporte.
- b) Preparación de los paneles.
- c) Colocación de los paneles.

Condiciones de terminación

La protección de la totalidad de la superficie será homogénea.

No existirán puentes térmicos.

Conservación y mantenimiento

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de la lluvia y de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la cubierta pesada.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.1.5 ALBAÑILERÍA

UNIDAD DE OBRA: TABIQUE DE MADERA 10 CM

Características técnicas

Tabique sencillo autoportante formado por montantes horizontales de 62x62 mm separados 100 cm y anclados a dos montantes verticales de terminación, con atornillado por cada cara una placa tipo Block Teck Natural Hayous. de 19mm de espesor con un ancho total de 250 mm, sin aislamiento. I/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares.

Totalmente terminado y listo decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY.

Normativa de aplicación

Ejecución:

a) NTE-RTC.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución:

- a) Replanteo.
- b) Anclaje de rastreles verticales laterales.
- c) Anclaje de rastreles horizontales.
- d) Claveteado de tablas de madera.
- e) Reparación de defectos superficiales.

Condiciones de terminación

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable

Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos superiores a dos metros cuadrados.

5.1.6 PAVIMENTOS

UNIDAD DE OBRA: SUELO LAMINADO DE MADERA DE ROBLE

Características técnicas

Suelo laminado de composite tipo Block Teck Natural Hayous 250 x 25 cm e = 14 mm, colocado con pegamento sobrelámina anti-impacto de polietileno expandido no reticulado PE e = 2 mm, i/p.p. de recortes.

Normativa de aplicación

Ejecución:

a) NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

Criterio de medición en proyecto.

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto.

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

Del soporte:

- a) Se comprobará que los huecos de la edificación están debidamente cerrados y acristalados, para evitar los efectos de las heladas, entrada de agua de lluvia, humedad ambiental excesiva, insolación indirecta, etc.
- b) Se comprobará que está terminada la colocación del pavimento de las zonas húmedas y de las mesetas de las escaleras.
- c) Se comprobará que los trabajos de tendido de yeso y colocación de falsos techos están terminados y las superficies secas.
- d) Se comprobará que los premarcos de las puertas están colocados.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución:

- a) Colocación de la lámina anti-impacto.
- b) Vertido y extendido sobre el soporte del adhesivo.
- c) Colocación de las tablas de suelo laminado.
- d) Limpieza del adhesivo sobrante.

Condiciones de terminación

Tendrá una perfecta adherencia al soporte, buen aspecto y ausencia de cejas.

Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a la humedad.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA: SUELOS GRES PORCELÁNICO

Características técnicas

Suelo de gres porcelánico rectificado tipo Ardesia color Avorio, de dimensiones 90 x 90 cm y espesor 10,5 mm agarrado mediante adhesivo butech y con juntas enlechadas con COLORSTUK 2-12, todo ello de la casa Saloni, i/p.p.de recortes.

Normativa de aplicación

Ejecución:

a) NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

Criterio de medición en proyecto.

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto.

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

Del soporte:

- a) Se comprobará que los huecos de la edificación están debidamente cerrados y acristalados, para evitar los efectos de las heladas, entrada de agua de lluvia, humedad ambiental excesiva, insolación indirecta, etc.
- b) Se comprobará que está terminada la colocación del pavimento de las zonas húmedas y de las mesetas de las escaleras.
- c) Se comprobará que los trabajos de tendido de yeso y colocación de falsos techos están terminados y las superficies secas.
- d) Se comprobará que los premarcos de las puertas están colocados.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución:

- a) Replanteo
- b) Colocación del mortero de agarre de 1 cm de espesor mediante llana.
- c) Colocación de las piezas.
- d) Limpieza del mortero sobrante.
- d) Enlechado de juntas.
- e) Limpieza del mortero sobrante.

Condiciones de terminación

Tendrá una perfecta adherencia al soporte, buen aspecto y ausencia de cejas.

Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a la humedad.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5.1.7 SANEAMIENTO

UNIDAD DE OBRA: MEMBRANA DRENANTE

Características técnicas

Membrana drenante de polietileno de alta densidad nodulado tipo DANODREN, fijada al muro mediante rosetas y clavos de acero, con dos nódulos contra el muro y solapes de 12 cm, incluso protección del borde superior con perfil angular, sin incluir el tubo de drenaje interior ni el relleno ni la excavación de la zanja.

Normativa de aplicación

Instalación:

a) CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

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

Del soporte:

a) Se comprobará que su situación se corresponde con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución:

- a) Replanteo de la colocación.
- b) Anclaje al muro enterrado.

Condiciones de terminación

Se comprobará que queda 10 cm bajo rasante.

Conservación y mantenimiento

Se protegerá de los punzonamientos.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA: TUBO DE DRENAJE

Características técnicas

Tubería de drenaje enterrada de PVC perforado y diámetro nominal 126 mm. Colocada sobre cama de arena de ríode 10 cm. de espesor, revestida con geotextil de 125 g/m² y rellena con grava filtrante 25 cm. por encima del tubo concierne de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares, sin incluirla excavación de la zanja ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava, s/ CTE-HS-5.

Normativa de aplicación

Instalación:

a) CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

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

Del soporte:

a) Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

b) El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

Del contratista:

a) Deberá someter a la aprobación del Director de Ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución:

a) Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.

b) Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.

c) Presentación en seco de tubos y piezas especiales.

d) Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.

e) Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera.

f) Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.

g) Ejecución del relleno envolvente.

h) Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

5.1.8 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

UNIDAD DE OBRA: DUCHA

Características técnicas

Plato de ducha modelo Surfex de la casa ROCA, de 98x150 cm., gris, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónico, con salida horizontal de 60 mm, instalada y funcionando.

Criterio de medición en proyecto

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

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

Del soporte:

a) Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución:

- a) Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato.
- b) Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante.
- c) Nivelación, aplomado y colocación del aparato.
- d) Conexión a la red de evacuación.
- e) Montaje de la grifería.
- f) Conexión a las redes de agua fría y caliente.
- g) Montaje de accesorios y complementos.
- h) Sellado de juntas.

Condiciones de terminación

Quedarán nivelados en ambas direcciones, en la posición prevista y fijados correctamente.

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas con el paramento soporte y con la grifería.

Conservación y mantenimiento

Todos los aparatos sanitarios se precintarán, quedando protegidos de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterán a cargas para las cuales no están diseñados, ni se manejarán elementos duros ni pesados en sus alrededores, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas

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

UNIDAD DE OBRA: INODORO

Características técnicas

Inodoro de porcelana vitrificada para tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de porcelana, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.

Criterio de medición en proyecto

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

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

Del soporte:

a) Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución:

- a) Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato.
- b) Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante.
- c) Nivelación, aplomado y colocación del aparato.
- d) Conexión a la red de evacuación.
- e) Conexión a la red de agua fría.
- f) Montaje de accesorios y complementos.
- g) Sellado de juntas.

Condiciones de terminación

Quedarán nivelados en ambas direcciones, en la posición prevista y fijados correctamente.

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas con el paramento soporte y con la grifería.

Conservación y mantenimiento

Todos los aparatos sanitarios se precintarán, quedando protegidos de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterán a cargas para las cuales no están diseñados, ni se manejarán elementos duros ni pesados en sus alrededores, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas

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

UNIDAD DE OBRA: LAVABO

Características técnicas

Lavabo de porcelana vitrificada blanco, encastrado en encimera, de 40 cm de diámetro, con un grifo temporizado de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos

flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.

Criterio de medición en proyecto

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

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

Del soporte:

a) Se comprobará que el paramento soporte (encimera) está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución:

- a) Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato.
- b) Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante.
- c) Nivelación, aplomado y colocación del aparato.
- d) Conexión a la red de evacuación.
- e) Montaje de la grifería.
- f) Conexión a las redes de agua fría y caliente.
- g) Montaje de accesorios y complementos.
- h) Sellado de juntas.

Condiciones de terminación

Quedarán nivelados en ambas direcciones, en la posición prevista y fijados correctamente.

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas con el paramento soporte y con la grifería.

Conservación y mantenimiento

Todos los aparatos sanitarios se precintarán, quedando protegidos de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterán a cargas para las cuales no están diseñados, ni se manejarán elementos duros ni pesados en sus alrededores, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas

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

UNIDAD DE OBRA: INSTALACIÓN DE AGUA EN BAÑO DE VIVIENDA

Características técnicas

Instalación de fontanería para un aseo, dotado de lavabo, inodoro y ducha, realizada con tuberías de poli butileno para las redes de agua fría y caliente, y con tuberías de PVC serie B, para la red de desagües, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, incluso con p.p. de bajante de PVC de 110 mm y manguetón para enlace al inodoro, terminada, y sin aparatos sanitarios. La toma de agua y los desagües se entregan con tapones.

Normativa de aplicación

Instalación:

- a) CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

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

Del soporte:

a) Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución:

- a) Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves.
- b) Colocación y fijación de tuberías y llaves.
- c) Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas

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

5.1.9 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

UNIDAD DE OBRA: INSTALACIÓN DE IMPULSIÓN DE AIRE ACONDICIONADO DENTRO DE FALSO TECHO

Características técnicas

Instalación de aire acondicionado, tubos y sistemas de impulsión y sistemas de impulsión realizada con cajones de acero inoxidable de 2 cm de espesor y unidad multitobera DSA de la marca Schako, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio.

Normativa de aplicación

Instalación:

- a) CTE. DB HS Salubridad.
- b) RITE

Criterio de medición en proyecto

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

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

Del soporte:

a) Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución:

- a) Replanteo del recorrido de los cajones y de los sistemas de impulsión.
- b) Colocación y fijación de los cajones y sistemas.
- c) Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación

Los cajones de aire dispondrán de al menos dos puntos de registro en la sala, colocados en la losa inferior del cajón de instalaciones y tapados mediante una tapa de acero recubierta de placa de Viroc de 8 mm.

Conservación y mantenimiento

Se realizarán labores de limpieza e inspección de la instalación de manera periódica.

Se protegerán los sistemas de impulsión de golpes y salpicaduras.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas

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

5.1.10 INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

UNIDAD DE OBRA: TOMA DE TELÉFONO

Características técnicas

Toma para teléfono, realizada con canalización de PVC corrugado M 20/gp5 incluido guía de alambre galvanizado, caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, toma teléfono JUNG-CD 500, así como marco respectivo, montado e instalado.

Criterio de medición en proyecto

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

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

Del soporte:

- a) Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.
- b) El elemento sobre el que se fijará el soporte tiene una resistencia suficiente.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución:

- a) Replanteo del emplazamiento.
- b) Sujeción de antenas y complementos mecánicos.
- c) Montaje de elementos.
- d) Replanteo y trazado de conductos.
- e) Colocación y fijación de conductos y cajas.

- f) Conexionado de tubos y accesorios.
- g) Colocación del alambre guía en todas las canalizaciones.
- h) Tendido de cables.
- i) Colocación de mecanismos.

Condiciones de terminación.

Las canalizaciones tendrán resistencia mecánica
Los circuitos y elementos quedarán convenientemente identificados.
Las antenas quedarán en contacto metálico directo sobre el soporte.

Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas

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

UNIDAD DE OBRA: TOMA DE TV

Características técnicas

Toma TV-FM realizada en canalización PVC corrugado M 20/gp5, incluyendo únicamente la toma TV-FM JUNG-LS990, caja de mecanismo y alambre galvanizado.

Normativa de aplicación

Instalación:

- a) Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

Criterio de medición en proyecto

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

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

Del soporte:

- a) Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución:

- a) Fijación y posicionamiento de las canalizaciones principales.
- b) Colocación de armarios de enlace y registro.
- c) Tendido de canalizaciones de distribución.
- d) Colocación de cajas.
- e) Colocación del alambre guía en los conductos.
- f) Tendido de cables.
- g) Montaje de regletas.
- h) Conexionado.

Condiciones de terminación

Las canalizaciones tendrán resistencia mecánica.

Los circuitos y elementos quedarán convenientemente identificados.

Existirá el hilo guía.

Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas

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

5.2 PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma.

La recepción deberá realizarse dentro de los 30 días siguientes a la notificación al promotor del certificado final de obra emitido por la Dirección Facultativa y consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar: las partes que intervienen, la fecha del certificado final de la obra, el coste final de la ejecución material de la obra, la declaración de recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados y las garantías que en su caso se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

Una vez subsanados los defectos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción. Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra. El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. El rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos los 30 días el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía establecidos se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

El Contratista deberá dejar el edificio desocupado y limpio en la fecha fijada por la Dirección Facultativa, una vez que se hayan terminado las obras.

El Propietario podrá ocupar parcialmente la obra, en caso de que se produzca un retraso excesivo de la Recepción imputable al Contratista, sin que por ello le exima de su obligación de finalizar los trabajos pendientes, ni significar la aceptación de la Recepción.

PRESUPUESTO IV

1. MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

- 1.1 Descripciones de partidas
- 1.2 Cuadro de precios nº1

2. HOJA RESUMEN

01

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

1.1 PARTIDAS A DESARROLLAR.

- 01. Acondicionamiento del terreno.
- 02. Gestión de residuos
- 03. Control de calidad
- 04. Seguridad y salud

Obra: PRESUPUESTO CENTRO DE EMPRENDIMIENTO TFM

% C.I. 3

Presupuesto						
Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
CENTRO DE EMPRENDIMIENTO	Capítulo		PRESUPUESTO CENTRO DE EMPRENDIMIENTO TFM		2.492.399,22	2.492.399,22
A	Capítulo		Acondicionamiento del terreno		601.272,70	601.272,70
AD	Capítulo		Movimiento de tierras en edificación		584.361,70	584.361,70
ADL	Capítulo		Desbroce y limpieza		0,00	0,00
ADL005	Partida	m ²	Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 30 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.	0,000	1,04	0,00
			Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 30 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.			
mq01pan010b	Maquinaria	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 85 CV/1,2 m ³ .	0,020	43,470	0,87
mo104	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,008	15,060	0,12
%		%	Medios auxiliares	2,000	0,990	0,02
			ADL005	0,000	1,04	0,00
ADL010	Partida	m ²	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, hasta una profundidad mínima de 50 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.	0,000	3,77	0,00
			Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, hasta una profundidad mínima de 50 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.			
mq09sie010	Maquinaria	h	Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 3,2 CV de potencia.	0,022	2,990	0,07
mq01pan010b	Maquinaria	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 85 CV/1,2 m ³ .	0,033	43,470	1,43
mo104	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,139	15,060	2,09
%		%	Medios auxiliares	2,000	3,590	0,07
			ADL010	0,000	3,77	0,00
			ADL		0,00	0,00
ADD	Capítulo		Desmontes		116.235,00	116.235,00
ADV010	Partida	m ³	Vaciado en excavación de sótanos en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, corte por bataches, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	4.500,000	25,83	116.235,00
			Vaciado en excavación de sótanos en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, corte por bataches, retirada de los materiales excavados y carga a camión.			
mq01exn050c	Maquinaria	h	Retroexcavadora sobre neumáticos con martillo rompedor 115 CV.	0,345	64,820	22,36
mo104	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,148	15,060	2,23
%		%	Medios auxiliares	2,000	24,590	0,49
			ADV010	4.500,000	25,83	116.235,00
			ADD		116.235,00	116.235,00
ADP	Capítulo		Terraplenados		53.295,00	53.295,00

01. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

ADP010	Partida	m³	Terraplenado y compactación para cimientto de terraplén con material de la propia excavación, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado. Terraplenado y compactación para cimientto de terraplén con material de la propia excavación, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.	5.100,000	10,45	01. 53.295,00
mq01pan010b	Maquinaria	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 85 CV/1,2 m³.	0,033	43,470	1,43
mq04cab010b	Maquinaria	h	Camión basculante de 10 t de carga, de 220 CV.	0,048	32,890	1,58
mq01mot010a	Maquinaria	h	Motoniveladora de 135 CV.	0,022	67,590	1,49
mq02rov010b	Maquinaria	h	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 15 t, de 170,95 CV.	0,054	64,280	3,47
mq02cia020	Maquinaria	h	Camión con cuba de agua.	0,022	35,980	0,79
mo104	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,079	15,060	1,19
%		%	Medios auxiliares	2,000	9,950	0,20
ADP010				5.100,000	10,45	53.295,00
ADP					53.295,00	53.295,00
ADE	Capítulo		Excavaciones de zanjas y pozos		6.132,00	6.132,00
ADE010	Partida	m³	Excavación en zanjas para cimentaciones en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, entibación semicujada, retirada de los materiales excavados y carga a camión. Excavación en zanjas para cimentaciones en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, entibación semicujada, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	100,000	61,32	6.132,00
mt08emt020	Material	m²	Apuntalamiento y entibación semicujada de zanjas y pozos de 2 m de ancho como máximo, para una protección del 50% mediante tablonos, correas y codales de madera (10 usos).	1,100	22,950	25,25
mq01ret020b	Maquinaria	h	Retrocargadora sobre neumáticos 75 CV.	0,136	35,420	4,82
mq01exn050c	Maquinaria	h	Retroexcavadora sobre neumáticos con martillo rompedor 115 CV.	0,273	64,820	17,70
mo104	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,703	15,060	10,59
%		%	Medios auxiliares	2,000	58,360	1,17
ADE010				100,000	61,32	6.132,00
ADE					6.132,00	6.132,00
ADR	Capítulo		Rellenos		401.130,00	401.130,00
ADR010	Partida	m³	Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, y compactación al 95% del Proctor Modificado mediante equipo manual con bandeja vibrante. Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, y compactación al 95% del Proctor Modificado mediante equipo manual con bandeja vibrante.	1.000,000	6,93	6.930,00
mt01var010	Material	m	Cinta plastificada.	1,100	0,140	0,15
mq04dua020b	Maquinaria	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil, con mecanismo hidráulico.	0,106	9,250	0,98
mq02rod010d	Maquinaria	h	Bandeja vibrante de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	0,163	6,380	1,04
mq02cia020	Maquinaria	h	Camión con cuba de agua.	0,011	35,980	0,40
mq04cab010c	Maquinaria	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 220 CV.	0,016	40,080	0,64
mo104	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,225	15,060	3,39
%		%	Medios auxiliares	2,000	6,600	0,13
ADR010				1.000,000	6,93	6.930,00
ADR010b	Partida	m³	Relleno principal de zanjas para instalaciones, con zahorra natural caliza, y compactación al 95% del Proctor Modificado mediante equipo manual con	15.000,000	26,28	394.200,00

bandeja vibrante.

Relleno principal de zanjas para instalaciones, con zahorra natural caliza, y compactación al 95% del Proctor Modificado mediante equipo manual con bandeja vibrante.

mt01var010	Material	m	Cinta plastificada.	1,100	0,140	0,15
mt01zah010a	Material	t	Zahorra granular o natural, cantera caliza.	2,200	8,660	19,05
mq04dua020b	Maquinaria	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil, con mecanismo hidráulico.	0,106	9,250	0,98
mq02rod010d	Maquinaria	h	Bandeja vibrante de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	0,163	6,380	1,04
mq02cia020	Maquinaria	h	Camión con cuba de agua.	0,011	35,980	0,40
mo104	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,225	15,060	3,39
%		%	Medios auxiliares	2,000	25,010	0,50
ADR010b				15.000,000	26,28	394.200,00
ADR					401.130,00	401.130,00
ADT	Capítulo		Transportes		1.335,00	1.335,00
ADT010	Partida	m³	Transporte de tierras dentro de la obra, con carga mecánica sobre camión de 12 t.	1.500,000	0,89	1.335,00
			Transporte de tierras dentro de la obra, con carga mecánica sobre camión de 12 t.			
mq04cab010c	Maquinaria	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 220 CV.	0,021	40,080	0,84
%		%	Medios auxiliares	2,000	0,840	0,02
ADT010				1.500,000	0,89	1.335,00
ADT					1.335,00	1.335,00
ADG	Capítulo		Excavaciones para geotermia		6.234,70	6.234,70
ADG001	Partida	Ud	Equipo completo para la perforación, inyección y colocación de sondas geotérmicas.	5,000	1.246,94	6.234,70
			Equipo completo para la perforación, inyección y colocación de sondas geotérmicas.			
mq03geo010	Maquinaria	Ud	Transporte, puesta en obra y retirada de equipo mecánico para la perforación del terreno, colocación de las sondas geotérmicas y posterior inyección de mortero.	1,081	1.097,950	1.186,88
%		%	Medios auxiliares	2,000	1.186,880	23,74
ADG001				5,000	1.246,94	6.234,70
ADG					6.234,70	6.234,70
AD					584.361,70	584.361,70
AN	Capítulo		Nivelación		3.676,00	3.676,00
ANE	Capítulo		Encachados		1.646,00	1.646,00
ANE010	Partida	m²	Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.	200,000	8,23	1.646,00
			Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.			
mt01are010a	Material	m³	Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro.	0,220	14,150	3,11
mq01pan010b	Maquinaria	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 85 CV/1,2 m³.	0,012	43,470	0,52
mq02rod010d	Maquinaria	h	Bandeja vibrante de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	0,012	6,380	0,08
mq02cia020	Maquinaria	h	Camión con cuba de agua.	0,012	35,980	0,43
mo104	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,245	15,060	3,69
%		%	Medios auxiliares	2,000	7,830	0,16
ANE010				200,000	8,23	1.646,00
ANE					1.646,00	1.646,00

01. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

ANS	Capítulo	Soleras			2.030,00	01. 2.030,00
ANS010	Partida	m²	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-10/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, para base de un solado. Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-10/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, para base de un solado.	200,000	10,15	2.030,00
mt10hmf010Km	Material	m³	Hormigón HM-10/B/20/I, fabricado en central.	0,105	59,130	6,21
mt16pea020b	Material	m²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 20 mm de espesor, resistencia térmica 0,55 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,050	1,340	0,07
mq04dua020b	Maquinaria	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil, con mecanismo hidráulico.	0,020	9,250	0,19
mq06vib020	Maquinaria	h	Regla vibrante de 3 m.	0,086	4,660	0,40
mo018	Mano de obra	h	Oficial 1ª construcción.	0,070	16,710	1,17
mo072	Mano de obra	h	Ayudante construcción.	0,070	15,620	1,09
mo104	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,035	15,060	0,53
%		%	Medios auxiliares	2,000	9,660	0,19
			ANS010	200,000	10,15	2.030,00
			ANS		2.030,00	2.030,00
			AN		3.676,00	3.676,00
AM	Capítulo	Mejoras del terreno			13.235,00	13.235,00
AMC	Capítulo	Compactaciones			13.235,00	13.235,00
AMC010	Partida	m³	Relleno a cielo abierto con zahorra natural caliza, y compactación al 95% del Proctor Modificado mediante equipo mecánico con compactador tandem autopropulsado, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, para mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo de la cimentación. Relleno a cielo abierto con zahorra natural caliza, y compactación al 95% del Proctor Modificado mediante equipo mecánico con compactador tandem autopropulsado, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, para mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo de la cimentación.	500,000	26,47	13.235,00
mt01zah010a	Material	t	Zahorra granular o natural, cantera caliza.	2,200	8,660	19,05
mq04dua020b	Maquinaria	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil, con mecanismo hidráulico.	0,106	9,250	0,98
mq02rot030b	Maquinaria	h	Compactador tandem autopropulsado, de 10 t.	0,109	39,070	4,26
mq02cia020	Maquinaria	h	Camión con cuba de agua.	0,011	35,980	0,40
mo104	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,034	15,060	0,51
%		%	Medios auxiliares	2,000	25,200	0,50
			AMC010	500,000	26,47	13.235,00
			AMC		13.235,00	13.235,00
			AM		13.235,00	13.235,00
			A		601.272,70	601.272,70
C	Capítulo	Cimentaciones			1.884.381,80	1.884.381,80
CM	Capítulo	Semiprofundas			22.498,20	22.498,20
CMP	Capítulo	Pozos de cimentación			22.498,20	22.498,20
CMP010	Partida	m³	Pozo de cimentación de hormigón ciclópeo, realizado con hormigón HM-20/P/40/I fabricado en central y vertido desde camión, (60% de volumen) y bolos de	290,000	77,58	22.498,20

01. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

01.

piedra entre 80 y 150 mm de diámetro (40% de volumen).

Pozo de cimentación de hormigón ciclópeo, realizado con hormigón HM-20/P/40/I fabricado en central y vertido desde camión, (60% de volumen) y bolos de piedra entre 80 y 150 mm de diámetro (40% de volumen).

mt10hmf010My	Material	m³	Hormigón HM-20/P/40/I, fabricado en central.	0,660	62,620	41,33
mt01are040	Material	m³	Bolos de piedra de 80 a 150 mm de diámetro.	0,400	19,500	7,80
mo040	Mano de obra	h	Oficial 1ª estructurista.	0,328	16,710	5,48
mo083	Mano de obra	h	Ayudante estructurista.	0,328	15,620	5,12
mo104	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,937	15,060	14,11
%		%	Medios auxiliares	2,000	73,840	1,48
CMP010				290,000	77,58	22.498,20
CMP					22.498,20	22.498,20
CM					22.498,20	22.498,20
CR	Capítulo	Regularización			1.780,00	1.780,00
CRL	Capítulo	Hormigón de limpieza			1.780,00	1.780,00
CRL010	Partida	m²	Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.	200,000	8,90	1.780,00
			Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.			
mt10hmf011bb	Material	m³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	0,105	59,130	6,21
mo040	Mano de obra	h	Oficial 1ª estructurista.	0,070	16,710	1,17
mo083	Mano de obra	h	Ayudante estructurista.	0,070	15,620	1,09
%		%	Medios auxiliares	2,000	8,470	0,17
CRL010				200,000	8,90	1.780,00
CRL					1.780,00	1.780,00
CR					1.780,00	1.780,00
CC	Capítulo	Contenciones			1.776.888,00	1.776.888,00
CCP	Capítulo	Muros pantalla			1.776.888,00	1.776.888,00
CCP001	Partida	Ud	Equipo completo de máquina pantalladora, transporte, puesta en obra y retirada, para pantalla de 40 cm de espesor.	300,000	5.922,96	1.776.888,00
			Equipo completo de máquina pantalladora, transporte, puesta en obra y retirada, para pantalla de 40 cm de espesor.			
mq03pae050e	Maquinaria	Ud	Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo de máquina pantalladora, para muros pantalla de 45 cm de espesor.	1,081	5.215,260	5.637,70
%		%	Medios auxiliares	2,000	5.637,700	112,75
CCP001				300,000	5.922,96	1.776.888,00
CCP					1.776.888,00	1.776.888,00
CC					1.776.888,00	1.776.888,00
CS	Capítulo	Superficiales			68.506,00	68.506,00
CSL	Capítulo	Losas			26.643,00	26.643,00
CSL010	Partida	m³	Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 85 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante.	150,000	177,62	26.643,00
			Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 85 kg/m³; acabado			

01. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

01.

superficial liso mediante regla vibrante.

mt07aco020a	Material	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	5,000	0,130	0,65
mt07aco010c	Material	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	85,000	1,000	85,00
mt10haf010nea	Material	m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	1,050	70,730	74,27
mq06vib020	Maquinaria	h	Regla vibrante de 3 m.	0,339	4,660	1,58
mo040	Mano de obra	h	Oficial 1ª estructurista.	0,234	16,710	3,91
mo083	Mano de obra	h	Ayudante estructurista.	0,234	15,620	3,66
%		%	Medios auxiliares	2,000	169,070	3,38
CSL010				150,000	177,62	26.643,00
CSL					26.643,00	26.643,00
CSV	Capítulo		Zapatas corridas		19.771,00	19.771,00
CSV010	Partida	m³	Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 100 kg/m³. Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 100 kg/m³.	100,000	197,71	19.771,00
mt07aco020a	Material	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	7,000	0,130	0,91
mt07aco010c	Material	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	100,000	1,000	100,00
mt10haf010nea	Material	m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	1,100	70,730	77,80
mo040	Mano de obra	h	Oficial 1ª estructurista.	0,293	16,710	4,90
mo083	Mano de obra	h	Ayudante estructurista.	0,293	15,620	4,58
%		%	Medios auxiliares	2,000	188,190	3,76
CSV010				100,000	197,71	19.771,00
CSV					19.771,00	19.771,00
CSZ	Capítulo		Zapatas		22.092,00	22.092,00
CSZ010	Partida	m³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³. Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³.	150,000	147,28	22.092,00
mt07aco020a	Material	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	8,000	0,130	1,04
mt07aco010c	Material	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	50,000	1,000	50,00
mt10haf010nea	Material	m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	1,100	70,730	77,80
mo040	Mano de obra	h	Oficial 1ª estructurista.	0,351	16,710	5,87
mo083	Mano de obra	h	Ayudante estructurista.	0,351	15,620	5,48
%		%	Medios auxiliares	2,000	140,190	2,80
CSZ010				150,000	147,28	22.092,00
CSZ					22.092,00	22.092,00
CS					68.506,00	68.506,00
CA	Capítulo		Arriostramientos		11.584,80	11.584,80

01. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CAV	Capítulo	Vigas entre zapatas			11.584,80	01. 11.584,80
CAV010	Partida	m³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m³. Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m³.	80,000	144,81	11.584,80
mt07aco020a	Material	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	10,000	0,130	1,30
mt07aco010c	Material	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	60,000	1,000	60,00
mt10haf010nea	Material	m³	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	1,050	70,730	74,27
mo040	Mano de obra	h	Oficial 1ª estructurista.	0,070	16,710	1,17
mo083	Mano de obra	h	Ayudante estructurista.	0,070	15,620	1,09
%		%	Medios auxiliares	2,000	137,830	2,76
CAV010				80,000	144,81	11.584,80
CAV				11.584,80	11.584,80	
CA				11.584,80	11.584,80	
CV	Capítulo	Elementos singulares			3.124,80	3.124,80
CVF	Capítulo	Foso de ascensor			3.124,80	3.124,80
CVF010	Partida	m³	Vaso de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³, para formación de foso de ascensor enterrado a nivel de la cimentación. Vaso de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³, para formación de foso de ascensor enterrado a nivel de la cimentación.	20,000	156,24	3.124,80
mt08eme050	Material	m²	Sistema de encofrado formado por paneles metálicos para cimentaciones, amortizable en 50 usos.	1,800	5,050	9,09
mt07aco020d	Material	Ud	Separador homologado para muros.	8,000	0,060	0,48
mt07aco010c	Material	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	50,000	1,000	50,00
mt10haf010nea	Material	m³	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	1,100	70,730	77,80
mo040	Mano de obra	h	Oficial 1ª estructurista.	0,351	16,710	5,87
mo083	Mano de obra	h	Ayudante estructurista.	0,351	15,620	5,48
%		%	Medios auxiliares	2,000	148,720	2,97
CVF010				20,000	156,24	3.124,80
CVF				3.124,80	3.124,80	
CV				3.124,80	3.124,80	
C				1.884.381,80	1.884.381,80	
G	Capítulo	Gestión de residuos			2.075,20	2.075,20
GT	Capítulo	Transporte de tierras			1.144,00	1.144,00
GTA	Capítulo	Transporte de tierras con camión			1.144,00	1.144,00
GTA010	Partida	m³	Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada. Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.	200,000	5,72	1.144,00

01. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

mq04cab010e	Maquinaria	h	Camión basculante de 20 t de carga, de 290 CV.	0,129	42,140	01. 5,44
%		%	Medios auxiliares	2,000	5,440	0,11
			GTA010	200,000	5,72	1.144,00
			GTA		1.144,00	1.144,00
			GT		1.144,00	1.144,00
GC	Capítulo		Clasificación de residuos		555,90	555,90
GCA	Capítulo		Clasificación de los residuos de la construcción		555,90	555,90
GCA010	Partida	m³	Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales. Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.	30,000	18,53	555,90
mo104	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	1,171	15,060	17,64
%		%	Medios auxiliares	2,000	17,640	0,35
			GCA010	30,000	18,53	555,90
			GCA		555,90	555,90
			GC		555,90	555,90
GR	Capítulo		Transporte de residuos inertes		147,00	147,00
GRB	Capítulo		Transporte de residuos inertes con camión		147,00	147,00
GRB010	Partida	m³	Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia. Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.	50,000	2,94	147,00
mq04cap020aa	Maquinaria	h	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m³ y 2 ejes.	0,112	24,910	2,79
%		%	Medios auxiliares	2,000	2,790	0,06
			GRB010	50,000	2,94	147,00
			GRB		147,00	147,00
			GR		147,00	147,00
GE	Capítulo		Gestión de residuos peligrosos		228,30	228,30
GEA	Capítulo		Almacenaje de residuos peligrosos		131,64	131,64
GEA010	Partida	Ud	Bidón de 60 litros de capacidad para residuos peligrosos, apto para almacenar otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos. Bidón de 60 litros de capacidad para residuos peligrosos, apto para almacenar otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos.	3,000	43,88	131,64
mt08grg010a	Material	Ud	Bidón de 60 litros de capacidad, apto para almacenar residuos peligrosos.	1,000	40,000	40,00
mo104	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,117	15,060	1,76
%		%	Medios auxiliares	2,000	41,760	0,84
			GEA010	3,000	43,88	131,64
			GEA		131,64	131,64
GEB	Capítulo		Transporte de residuos peligrosos		96,66	96,66
GEB010	Partida	Ud	Transporte de bidón de 200 litros de capacidad con residuos peligrosos a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y	1,000	96,66	96,66

demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Transporte de bidón de 200 litros de capacidad con residuos peligrosos a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

mt08grg020c	Material	Ud	Transporte de bidón de 200 litros de capacidad, apto para almacenar residuos peligrosos, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, incluso servicio de entrega.	1,000	92,000	92,00
%		%	Medios auxiliares	2,000	92,000	1,84
			GEB010	1,000	96,66	96,66
			GEB		96,66	96,66
			GE		228,30	228,30
			G		2.075,20	2.075,20
X	Capítulo		Control de calidad y ensayos		803,49	803,49
XA	Capítulo		Morteros, yesos, cales y escayolas		716,57	716,57
XAC	Capítulo		Cales		716,57	716,57
XAC010	Partida	Ud	Ensayo sobre una muestra de cal, con determinación de: finura de molido, estabilidad de volumen, análisis químico, principio y fin de fraguado y resistencia a compresión.	1,000	716,57	716,57
			Ensayo sobre una muestra de cal, con determinación de: finura de molido, estabilidad de volumen, análisis químico, principio y fin de fraguado y resistencia a compresión.			
mt49des010	Material	Ud	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.	1,000	0,740	0,74
mt49cal020	Material	Ud	Toma en obra de muestras de cales aéreas o hidráulicas, cuyo peso no exceda de 50 kg.	1,000	32,020	32,02
mt49cal040	Material	Ud	Ensayo para determinar la finura de molido de cales aéreas o hidráulicas, según UNE-EN 459-2.	1,000	86,880	86,88
mt49cal050	Material	Ud	Ensayo para determinar la estabilidad de volumen, por el método de Le Chatelier, de cales aéreas o hidráulicas, según UNE-EN 459-2.	1,000	93,190	93,19
mt49cal060	Material	Ud	Análisis químico completo de las cales, según UNE-EN 459-2.	1,000	205,600	205,60
mt49cal070	Material	Ud	Ensayo mecánico de cales aéreas o hidráulicas para determinar el principio y fin de fraguado y la resistencia a compresión, según UNE-EN 459-2.	1,000	167,570	167,57
mt49cal030	Material	Ud	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de cal aérea o hidráulica.	1,000	96,060	96,06
%		%	Medios auxiliares	2,000	682,060	13,64
			XAC010	1,000	716,57	716,57
			XAC		716,57	716,57
XAM	Capítulo		Morteros		0,00	0,00
XAM010	Partida	Ud	Ensayo sobre una muestra de mortero fresco, con determinación de: consistencia y densidad aparente.	0,000	269,84	0,00
			Ensayo sobre una muestra de mortero fresco, con determinación de: consistencia y densidad aparente.			
mt49des010	Material	Ud	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.	1,000	0,740	0,74
mt49moc020	Material	Ud	Toma en obra de muestras de mortero de cemento, cuyo peso no exceda de 50 kg, según UNE-EN 1015-2.	1,000	32,020	32,02
mt49moc050	Material	Ud	Ensayo para determinar la consistencia de un mortero fresco mediante la mesa de sacudidas, según UNE-EN 1015-3.	1,000	67,420	67,42
mt49moc100	Material	Ud	Ensayo para determinar la densidad aparente de una muestra de mortero fresco (mortero plástico o blando), según UNE-EN 1015-6.	1,000	60,600	60,60
mt49moc120	Material	Ud	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de mortero de cemento.	1,000	96,060	96,06
%		%	Medios auxiliares	2,000	256,840	5,14
			XAM010	0,000	269,84	0,00
			XAM		0,00	0,00

01. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

XAY	Capítulo	Yesos y escayolas			0,00	01. 0,00
XAY010	Partida	Ud	Ensayo sobre una muestra de yeso o escayola, con determinación de: finura de molido y trabajabilidad (tiempos de fraguado), análisis químico, análisis de fases, humedad, absorción de agua, índice de pureza. Ensayo sobre una muestra de yeso o escayola, con determinación de: finura de molido y trabajabilidad (tiempos de fraguado), análisis químico, análisis de fases, humedad, absorción de agua, índice de pureza.	0,000	754,97	0,00
mt49des010	Material	Ud	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.	1,000	0,740	0,74
mt49yga020	Material	Ud	Toma en obra de muestras de yesos o escayolas, cuyo peso no exceda de 50 kg.	1,000	32,020	32,02
mt49yga040	Material	Ud	Ensayo para determinar la finura de molido y trabajabilidad (tiempos de fraguado) de una muestra de yeso o escayola de construcción, según UNE-EN 13279-2.	1,000	105,800	105,80
mt49yga050	Material	Ud	Análisis químico de yesos o escayolas de construcción, según UNE 102032.	1,000	205,600	205,60
mt49yga060	Material	Ud	Análisis de fases de yesos o escayolas de construcción, según UNE 102037.	1,000	102,250	102,25
mt49yga090	Material	Ud	Ensayo para determinar la humedad de una muestra de yeso o escayola fraguada, mediante secado en estufa a 105°C, según UNE 102032.	1,000	8,060	8,06
mt49yga100	Material	Ud	Ensayo para determinar la absorción de una muestra de yeso o escayola fraguada mediante saturación y secado a 105°C, la densidad aparente y la densidad saturada, según UNE 102032.	1,000	40,190	40,19
mt49yga120	Material	Ud	Ensayo para determinar el índice de pureza de una muestra de yeso o escayola, incluyendo las determinaciones de agua combinada y trióxido de azufre, según UNE 102032.	1,000	127,890	127,89
mt49yga030	Material	Ud	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de yeso o escayola.	1,000	96,060	96,06
%		%	Medios auxiliares	2,000	718,610	14,37
			XAY010	0,000	754,97	0,00
			XAY		0,00	0,00
			XA		716,57	716,57
XB	Capítulo	Baldosas			0,00	0,00
XBN	Capítulo	Piedras naturales			0,00	0,00
XBN010	Partida	Ud	Ensayo sobre una muestra de mármol o caliza, con determinación de: densidad aparente y absorción de agua, resistencia al desgaste por rozamiento, resistencia a la heladicidad, resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, módulo elástico y dureza Knoop. Ensayo sobre una muestra de mármol o caliza, con determinación de: densidad aparente y absorción de agua, resistencia al desgaste por rozamiento, resistencia a la heladicidad, resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, módulo elástico y dureza Knoop.	0,000	996,83	0,00
mt49des010	Material	Ud	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.	1,000	0,740	0,74
mt49mcp120	Material	Ud	Toma en obra de muestras de mármol o caliza, cuyo peso no exceda de 50 kg.	1,000	219,370	219,37
mt49mcp140	Material	Ud	Ensayo para determinar el coeficiente de absorción de agua y la densidad aparente de una muestra de mármol o caliza, según UNE-EN 1936, UNE-EN 13755 y UNE-EN 1925.	1,000	79,390	79,39
mt49mcp160	Material	Ud	Ensayo para determinar la resistencia al desgaste por rozamiento de una muestra de mármol o caliza, según UNE-EN 1341.	1,000	107,280	107,28
mt49mcp180	Material	Ud	Ensayo para determinar la resistencia a la helada de una muestra de mármol o caliza, según UNE-EN 12371.	1,000	79,050	79,05
mt49mcp190	Material	Ud	Ensayo para determinar la resistencia a compresión de una muestra de mármol o caliza, según UNE-EN 1926.	1,000	95,020	95,02
mt49mcp150	Material	Ud	Ensayo para determinar la resistencia a flexión de una muestra de mármol o caliza, según UNE-EN 12372.	1,000	85,210	85,21
mt49mcp170	Material	Ud	Ensayo para determinar el módulo elástico y la dureza Knoop de una muestra de mármol o caliza, según UNE-EN 14146, UNE-EN 14580 y UNE-EN 14205.	1,000	200,000	200,00
mt49mcp130	Material	Ud	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de mármol o caliza.	1,000	82,760	82,76

01. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

%		%	Medios auxiliares	2,000	948,820	01. 18,98
			XBN010	0,000	996,83	0,00
			XBN		0,00	0,00
			XB		0,00	0,00
XC	Capítulo		Carpintería		0,00	0,00
XCM	Capítulo		Metálica		0,00	0,00
XCM010	Partida	Ud	Ensayo sobre una muestra de perfil de aluminio para carpintería, con determinación de: medidas y tolerancias (inercia del perfil), espesor de la película de anodizado, masa por unidad de superficie de la película de anodizado, calidad del sellado de la película de anodizado.	0,000	637,37	0,00
			Ensayo sobre una muestra de perfil de aluminio para carpintería, con determinación de: medidas y tolerancias (inercia del perfil), espesor de la película de anodizado, masa por unidad de superficie de la película de anodizado, calidad del sellado de la película de anodizado.			
mt49des010	Material	Ud	Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.	1,000	0,740	0,74
mt49alc020	Material	Ud	Toma en obra de muestras de elementos de carpintería de aluminio anodizado.	1,000	32,020	32,02
mt49alc080	Material	Ud	Ensayo para determinar las medidas y tolerancias de un perfil de aluminio anodizado (inercia), según UNE-EN 755-9.	1,000	71,710	71,71
mt49alc040	Material	Ud	Ensayo para determinar el espesor de la película de anodizado por el método de las corrientes de Foucault, según UNE-EN 12373-3.	1,000	168,150	168,15
mt49alc060	Material	Ud	Ensayo para determinar la masa por unidad de superficie de la película de anodizado, según UNE-EN 12373-2.	1,000	99,990	99,99
mt49alc070	Material	Ud	Ensayo para determinar la calidad del sellado de la capa de anodizado, según UNE-EN 12373-5 y UNE-EN 12373-6.	1,000	138,010	138,01
mt49alc030	Material	Ud	Informe de resultados de los ensayos realizados sobre una muestra de carpintería de aluminio anodizado.	1,000	96,060	96,06
%		%	Medios auxiliares	2,000	606,680	12,13
			XCM010	0,000	637,37	0,00
			XCM		0,00	0,00
			XC		0,00	0,00
XE	Capítulo		Estructuras de hormigón		86,92	86,92
XEB	Capítulo		Barras de acero corrugado		86,92	86,92
XEB010	Partida	Ud	Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado de un mismo lote, con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado.	1,000	86,92	86,92
			Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado de un mismo lote, con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado.			
mt49arb040	Material	Ud	Ensayo para determinar la sección media equivalente sobre una muestra de dos barras de acero corrugado del mismo lote, según UNE-EN ISO 15630-1, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	1,000	26,590	26,59
mt49arb010	Material	Ud	Ensayo para determinar las características geométricas del corrugado sobre una muestra de dos barras de acero corrugado del mismo lote, según UNE-EN 10080, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	1,000	39,280	39,28
mt49arb020	Material	Ud	Ensayo para determinar la presencia o ausencia de grietas mediante doblado/desdoblado sobre una muestra de dos barras de acero corrugado del mismo lote, según UNE-EN ISO 15630-1, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	1,000	16,870	16,87
%		%	Medios auxiliares	2,000	82,740	1,65
			XEB010	1,000	86,92	86,92
			XEB		86,92	86,92
XEI	Capítulo		Ensayos informativos		0,00	0,00

01. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

			XEI	0,00	01. 0,00
			XE	86,92	86,92
			X	803,49	803,49
Y	Capítulo	Seguridad y salud		3.866,03	3.866,03
YC	Capítulo	Sistemas de protección colectiva		1.447,95	1.447,95
YCA	Capítulo	Delimitación y protección de arquetas y pozos de registro abiertos		9,95	9,95
YCA020	Partida	Ud	Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, formada por tabloncillos de madera de 15x5,2 cm, unidos entre sí mediante clavazón. Amortizable en 4 usos. Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, formada por tabloncillos de madera de 15x5,2 cm, unidos entre sí mediante clavazón. Amortizable en 4 usos.	1,000	9,95
mt50spa050f	Material	m³	Tabloncillo de madera de pino, dimensiones 15x5,2 cm.	0,012	295,000
mt50spa101	Material	kg	Clavos de acero.	0,103	1,150
mo104	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,386	15,060
%		%	Medios auxiliares	2,000	9,470
			YCA020	1,000	9,95
			YCA	9,95	9,95
YCB	Capítulo	Delimitación y protección de bordes de excavación		518,00	518,00
YCB030	Partida	m	Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizables en 20 usos, para delimitación de excavaciones abiertas. Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizables en 20 usos, para delimitación de excavaciones abiertas.	200,000	2,59
mt50vbe010nk	Material	Ud	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, para limitación de paso de peatones, con dos pies metálicos, incluso placa para publicidad.	0,020	35,000
mo104	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,117	15,060
%		%	Medios auxiliares	2,000	2,460
			YCB030	200,000	2,59
			YCB	518,00	518,00
YCC	Capítulo	Protección de excavación de pilotes y muros pantalla		129,50	129,50
YCC020	Partida	m	Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizables en 20 usos, para delimitación de hueco horizontal en excavaciones de pilotes o muros pantalla. Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizables en 20 usos, para delimitación de hueco horizontal en excavaciones de pilotes o muros pantalla.	50,000	2,59
mt50vbe010nk	Material	Ud	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, para limitación de paso de peatones, con dos pies metálicos, incluso placa para publicidad.	0,020	35,000
mo104	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,117	15,060
%		%	Medios auxiliares	2,000	2,460
			YCC020	50,000	2,59
			YCC	129,50	129,50
YCE	Capítulo	Protección de escaleras		420,00	420,00
YCE030	Partida	m	Sistema provisional de protección de hueco de escalera en construcción, de 1 m de altura, formado por barandilla principal e intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto a guardacuerpos telescópicos de acero, fijados por apriete. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10	50,000	8,40

usos y los rodapiés en 4 usos.

Sistema provisional de protección de hueco de escalera en construcción, de 1 m de altura, formado por barandilla principal e intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto a guardacuerpos telescópicos de acero, fijados por apriete. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10 usos y los rodapiés en 4 usos.

mt50spb030e	Material	Ud	Guardacuerpos telescópico de seguridad fabricado en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, de 35x35 mm y 1500 mm de longitud, con apriete arriba.	0,088	16,730	1,47
mt50spb050a	Material	Ud	Barandilla para guardacuerpos matrizada, de tubo de acero pintado al horno en epoxi-poliéster, de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud.	0,080	4,790	0,38
mt50spa050f	Material	m³	Tabloncillo de madera de pino, dimensiones 15x5,2 cm.	0,002	295,000	0,59
mo018	Mano de obra	h	Oficial 1ª construcción.	0,175	16,710	2,92
mo104	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,175	15,060	2,64
%		%	Medios auxiliares	2,000	8,000	0,16
YCE030				50,000	8,40	420,00
YCE					420,00	420,00
YCF	Capítulo	Protección perimetral de bordes de forjado			370,50	370,50
YCF010	Partida	m	Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, de 1 m de altura, formado por barandilla principal e intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié metálico, todo ello sujeto a guardacuerpos fijos de acero, fijados al forjado con base plástica embebida en el hormigón. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10 usos y los rodapiés en 10 usos.	50,000	7,41	370,50
			Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, de 1 m de altura, formado por barandilla principal e intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié metálico, todo ello sujeto a guardacuerpos fijos de acero, fijados al forjado con base plástica embebida en el hormigón. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10 usos y los rodapiés en 10 usos.			
mt50spb060	Material	Ud	Base plástica para guardacuerpos.	0,580	0,360	0,21
mt50spb030p	Material	Ud	Guardacuerpos fijo de seguridad fabricado en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, de 40 mm de diámetro y 1200 mm de longitud.	0,073	4,790	0,35
mt50spb050a	Material	Ud	Barandilla para guardacuerpos matrizada, de tubo de acero pintado al horno en epoxi-poliéster, de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud.	0,080	4,790	0,38
mt50spb070	Material	Ud	Rodapié metálico de 3 m de longitud, pintado al horno en epoxi-poliéster.	0,033	16,710	0,55
mo018	Mano de obra	h	Oficial 1ª construcción.	0,175	16,710	2,92
mo104	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,175	15,060	2,64
%		%	Medios auxiliares	2,000	7,050	0,14
YCF010				50,000	7,41	370,50
YCF					370,50	370,50
YCX	Capítulo	Conjunto de sistemas de protección colectiva			0,00	0,00
YCX010	Partida	Ud	Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	0,000	1.030,00	0,00
			Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
YCX					0,00	0,00
YC					1.447,95	1.447,95
YF	Capítulo	Formación			232,68	232,68
YFF	Capítulo	Reuniones			232,68	232,68

01. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

YFF010	Partida	Ud	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo. Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	2,000	116,34	01. 232,68
mt50mas010	Material	Ud	Coste de la reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1,000	110,740	110,74
%		%	Medios auxiliares	2,000	110,740	2,21
			YFF010	2,000	116,34	232,68
YFF					232,68	232,68
YFX	Capítulo		Formación del personal		0,00	0,00
YFX010	Partida	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	0,000	515,00	0,00
			YFX		0,00	0,00
YF					232,68	232,68
YI	Capítulo		Equipos de protección individual		1.536,00	1.536,00
YIC	Capítulo		Para la cabeza		4,80	4,80
YIC010	Partida	Ud	Casco contra golpes, amortizable en 10 usos. Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.	20,000	0,24	4,80
mt50epc010hj	Material	Ud	Casco contra golpes, EPI de categoría II, según UNE-EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,100	2,310	0,23
%		%	Medios auxiliares	2,000	0,230	0,00
			YIC010	20,000	0,24	4,80
YIC					4,80	4,80
YID	Capítulo		Contra caídas de altura		1.506,20	1.506,20
YID010	Partida	Ud	Sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre, amortizable en 4 usos. Sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre, amortizable en 4 usos.	20,000	75,31	1.506,20
mt50epd010n	Material	Ud	Conector multiuso (clase M), EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,250	18,210	4,55
mt50epd011d	Material	Ud	Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, EPI de categoría III, según UNE-EN 353-2, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,250	85,360	21,34
mt50epd012ad	Material	Ud	Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija, EPI de categoría III, según UNE-EN 354, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,250	63,810	15,95
mt50epd013d	Material	Ud	Absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,250	91,060	22,77
mt50epd014d	Material	Ud	Árnés anticaídas, con un punto de amarre, EPI de categoría III, según UNE-EN 361, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,250	28,330	7,08
%		%	Medios auxiliares	2,000	71,690	1,43
			YID010	20,000	75,31	1.506,20
YID					1.506,20	1.506,20
YIJ	Capítulo		Para los ojos y la cara		25,00	25,00

01. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

YIJ010	Partida	Ud	Gafas de protección con montura integral, resistentes a partículas de gas y a polvo fino, amortizable en 5 usos.	10,000	2,50	01.25,00
mt50epj010dfe	Material	Ud	Gafas de protección con montura integral, resistentes a partículas de gas y a polvo fino, amortizable en 5 usos.	0,200	11,890	2,38
%		%	Gafas de protección con montura integral, resistentes a partículas de gas y a polvo fino, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	2,000	2,380	0,05
			YIJ010	10,000	2,50	25,00
			YIJ		25,00	25,00
			YI		1.536,00	1.536,00
YM	Capítulo		Medicina preventiva y primeros auxilios		209,00	209,00
YMM	Capítulo		Material médico		209,00	209,00
YMM010	Partida	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.	2,000	104,50	209,00
mt50eca010	Material	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.			
mo104	Material	Ud	Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas y guantes desechables.	1,000	96,160	96,16
%	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,220	15,060	3,31
		%	Medios auxiliares	2,000	99,470	1,99
			YMM010	2,000	104,50	209,00
			YMM		209,00	209,00
YMR	Capítulo		Reconocimientos médicos		0,00	0,00
			YMR		0,00	0,00
YMX	Capítulo		Medicina preventiva y primeros auxilios		0,00	0,00
			YMX		0,00	0,00
			YM		209,00	209,00
YP	Capítulo		Instalaciones provisionales de higiene y bienestar		0,00	0,00
YPA	Capítulo		Acometidas a casetas prefabricadas		0,00	0,00
YPA010	Partida	Ud	Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra.	0,000	434,10	0,00
mt50ica010b	Material	Ud	Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra.	1,000	413,200	413,20
%		%	Medios auxiliares	2,000	413,200	8,26
			YPA010	0,000	434,10	0,00
			YPA		0,00	0,00
YPC	Capítulo		Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)		0,00	0,00
			YPC		0,00	0,00
YPM	Capítulo		Mobiliario y equipamiento		0,00	0,00
			YPM		0,00	0,00
YPL	Capítulo		Limpieza		0,00	0,00
			YPL		0,00	0,00
YPX	Capítulo		Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar		0,00	0,00
			YPX		0,00	0,00
			YP		0,00	0,00
YS	Capítulo		Señalización provisional de obras		440,40	440,40
YSB	Capítulo		Balizamiento		0,00	0,00
			YSB		0,00	0,00

01. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

YSH	Capítulo	Señalización horizontal			33,60	01. 33,60
YSH010	Partida	m	Marca vial longitudinal continua, de 15 cm de anchura, con pintura de color amarillo. Marca vial longitudinal continua, de 15 cm de anchura, con pintura de color amarillo.	30,000	1,12	33,60
mt50mvh010b	Material	kg	Pintura de color amarillo, para marcas viales sobre la calzada.	0,100	7,410	0,74
mq08war010b	Maquinaria	h	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calzada.	0,001	39,910	0,04
mo039	Mano de obra	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,012	16,710	0,20
mo082	Mano de obra	h	Ayudante construcción de obra civil.	0,006	15,620	0,09
%		%	Medios auxiliares	2,000	1,070	0,02
			YSH010	30,000	1,12	33,60
			YSH		33,60	33,60
YSV	Capítulo	Señalización vertical			221,60	221,60
YSV010	Partida	Ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos. Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.	20,000	11,08	221,60
mt50les010ba	Material	Ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), según la Instrucción 8.3-IC.	0,200	32,330	6,47
mt50les050a	Material	Ud	Caballete portátil de acero galvanizado, para señal provisional de obra.	0,200	7,900	1,58
mo104	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,166	15,060	2,50
%		%	Medios auxiliares	2,000	10,550	0,21
			YSV010	20,000	11,08	221,60
			YSV		221,60	221,60
YSN	Capítulo	Señalización manual			36,20	36,20
YSN010	Partida	Ud	Banderín para señalización, de material textil, de 40x50 cm, de color rojo y vástago de madera de 1 m, amortizable en 5 usos. Banderín para señalización, de material textil, de 40x50 cm, de color rojo y vástago de madera de 1 m, amortizable en 5 usos.	20,000	1,81	36,20
mt50bal020	Material	Ud	Banderín para señalización, de material textil, con recubrimiento de material plástico, de 40x50 cm, de color rojo y vástago de madera de 1 m.	0,200	7,000	1,40
mo104	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,022	15,060	0,33
%		%	Medios auxiliares	2,000	1,730	0,03
			YSN010	20,000	1,81	36,20
			YSN		36,20	36,20
YSS	Capítulo	Señalización de seguridad y salud			149,00	149,00
YSS020	Partida	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas. Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	20,000	7,45	149,00
mt50les020a	Material	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación.	0,333	10,750	3,58
mt50spr046	Material	Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	6,000	0,030	0,18
mo104	Mano de obra	h	Peón ordinario construcción.	0,221	15,060	3,33
%		%	Medios auxiliares	2,000	7,090	0,14

01. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

YSS020			20,000	7,45	01. 149,00
YSS				149,00	149,00
YSM	Capítulo	Señalización de zonas de trabajo		0,00	0,00
YSM005	Partida	m Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra de acero corrugado B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	0,000	2,66	0,00
mt50bal010n	Material	m Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra de acero corrugado B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	1,000	0,100	0,10
mt07aco010c	Material	kg Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	0,310	1,000	0,31
mt50spr045	Material	Ud Tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras.	0,163	0,080	0,01
mo104	Mano de obra	h Peón ordinario construcción.	0,140	15,060	2,11
%		% Medios auxiliares	2,000	2,530	0,05
		YSM005	0,000	2,66	0,00
		YSM		0,00	0,00
YSX	Capítulo	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras		0,00	0,00
YSX010	Partida	Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	0,000	103,00	0,00
		Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		YSX		0,00	0,00
		YS		440,40	440,40
		Y		3.866,03	3.866,03
		CENTRO DE EMPRENDIMIENTO		2.492.399,22	2.492.399,22

1.2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

1	m³ Excavación en zanjas para cimentaciones en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, entibación semicaujada, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	61,32	SESENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
2	Ud Equipo completo para la perforación, inyección y colocación de sondas geotérmicas.	1.246,94	MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3	m² Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 30 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.	1,04	UN EURO CON CUATRO CÉNTIMOS
4	m² Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, hasta una profundidad mínima de 50 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.	3,77	TRES EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5	m³ Terraplenado y compactación para cimientto de terraplén con material de la propia excavación, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.	10,45	DIEZ EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6	m³ Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, y compactación al 95% del Proctor Modificado mediante equipo manual con bandeja vibrante.	6,93	SEIS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
7	m³ Relleno principal de zanjas para instalaciones, con zahorra natural caliza, y compactación al 95% del Proctor Modificado mediante equipo manual con bandeja vibrante.	26,28	VEINTISEIS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
8	m³ Transporte de tierras dentro de la obra, con carga mecánica sobre camión de 12 t.	0,89	OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
9	m³ Vaciado en excavación de sótanos en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, corte por bataches, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	25,83	VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
10	m³ Relleno a cielo abierto con zahorra natural caliza, y compactación al 95% del Proctor Modificado mediante equipo mecánico con compactador tándem autopropulsado, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, para mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo de la cimentación.	26,47	VEINTISEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
11	m² Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.	8,23	OCHO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
12	m² Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-10/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, para base de un solado.	10,15	DIEZ EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
13	m³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m³.	144,81	CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
14	Ud Equipo completo de máquina pantalladora, transporte, puesta en obra y retirada, para pantalla de 40 cm de espesor.	5.922,96	CINCO MIL NOVECIENTOS VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
15	m³ Pozo de cimentación de hormigón ciclópeo, realizado con hormigón HM-20/P/40/I fabricado en central y vertido desde camión, (60% de volumen) y bolos de piedra entre 80 y 150 mm de diámetro (40% de volumen).	77,58	SETENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
16	m² Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.	8,90	OCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
17	m³ Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 85 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante.	177,62	CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
18	m³ Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 100 kg/m³.	197,71	CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS

01. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

01.

19	m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³.	147,28	CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
20	m³ Vaso de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³, para formación de foso de ascensor enterrado a nivel de la cimentación.	156,24	CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
21	m³ Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.	18,53	DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
22	Ud Bidón de 60 litros de capacidad para residuos peligrosos, apto para almacenar otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos.	43,88	CUARENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
23	Ud Transporte de bidón de 200 litros de capacidad con residuos peligrosos a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	96,66	NOVENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
24	m³ Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.	2,94	DOS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
25	m³ Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.	5,72	CINCO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
26	Ud Ensayo sobre una muestra de cal, con determinación de: finura de molido, estabilidad de volumen, análisis químico, principio y fin de fraguado y resistencia a compresión.	716,57	SETECIENTOS DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
27	Ud Ensayo sobre una muestra de mortero fresco, con determinación de: consistencia y densidad aparente.	269,84	DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
28	Ud Ensayo sobre una muestra de yeso o escayola, con determinación de: finura de molido y trabajabilidad (tiempos de fraguado), análisis químico, análisis de fases, humedad, absorción de agua, índice de pureza.	754,97	SETECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
29	Ud Ensayo sobre una muestra de mármol o caliza, con determinación de: densidad aparente y absorción de agua, resistencia al desgaste por rozamiento, resistencia a la heladicidad, resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, módulo elástico y dureza Knoop.	996,83	NOVECIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
30	Ud Ensayo sobre una muestra de perfil de aluminio para carpintería, con determinación de: medidas y tolerancias (inercia del perfil), espesor de la película de anodizado, masa por unidad de superficie de la película de anodizado, calidad del sellado de la película de anodizado.	637,37	SEISCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
31	Ud Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado de un mismo lote, con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado.	86,92	OCHENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
32	Ud Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, formada por tabloncillos de madera de 15x5,2 cm, unidos entre sí mediante clavazón. Amortizable en 4 usos.	9,95	NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
33	m Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizables en 20 usos, para delimitación de excavaciones abiertas.	2,59	DOS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
34	m Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizables en 20 usos, para delimitación de hueco horizontal en excavaciones de pilotes o muros pantalla.	2,59	DOS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

35	m Sistema provisional de protección de hueco de escalera en construcción, de 1 m de altura, formado por barandilla principal e intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto a guardacuerpos telescópicos de acero, fijados por apriete. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10 usos y los rodapiés en 4 usos.	8,40	OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
36	m Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, de 1 m de altura, formado por barandilla principal e intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié metálico, todo ello sujeto a guardacuerpos fijos de acero, fijados al forjado con base plástica embebida en el hormigón. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10 usos y los rodapiés en 10 usos.	7,41	SIETE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
37	Ud Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1.030,00	MIL TREINTA EUROS
38	Ud Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	116,34	CIENTO DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
39	Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	515,00	QUINIENTOS QUINCE EUROS
40	Ud Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.	0,24	VEINTICUATRO CÉNTIMOS
41	Ud Sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre, amortizable en 4 usos.	75,31	SETENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
42	Ud Gafas de protección con montura integral, resistentes a partículas de gas y a polvo fino, amortizable en 5 usos.	2,50	DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
43	Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra.	104,50	CIENTO CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
44	Ud Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra.	434,10	CUATROCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
45	m Marca vial longitudinal continua, de 15 cm de anchura, con pintura de color amarillo.	1,12	UN EURO CON DOCE CÉNTIMOS
46	m Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra de acero corrugado B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	2,66	DOS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
47	Ud Banderín para señalización, de material textil, de 40x50 cm, de color rojo y vástago de madera de 1 m, amortizable en 5 usos.	1,81	UN EURO CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
48	Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	7,45	SIETE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
49	Ud Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retroreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.	11,08	ONCE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
50	Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	103,00	CIENTO TRES EUROS

02

HOJA RESUMEN

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

Nº CAPÍTULO	IMPORTE (€)
1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	601.272,70
2 CIMENTACIONES	1.884.381,20
3 ESTRUCTURAS	517.219,04
4 FACHADAS	500.693,18
5 PARTICIONES	238.140,24
6 INSTALACIONES	454.512,70
7 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	60.336,89
8 CUBIERTAS	236.117,53
9 REVESTIMIENTOS	369.332,87
10 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO	107.793,38
11 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	213.110,42
12 GESTIÓN DE RESIDUOS	2.075,20
13 CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	803,29
14 SEGURIDAD Y SALUD	3.866,03
Presupuesto de ejecución material	5.189.694€

Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOS MILLONES SEISCIENTOS DIECISEIS MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS