



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Máster

Conjunto residencial para seniors en Tiermas

Autor

Álvaro Jiménez Zúñiga

Directores

José Antonio Alfaro Lera

Carlos Labarta Aizpún

Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA)
2018



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

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

D./D^a. _____,

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

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

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

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

Zaragoza, _____

Fdo: _____

SOBRE EL BOSQUE DE PIEDRA
COMPLEJO RESIDENCIAL SENIOR EN
EL PUEBLO ABANDONADO DE TIERMAS

TRABAJO FIN DE MASTER
ZARAGOZA, NOVIEMBRE 2018

ÁLVARO JIMÉNEZ ZÚÑIGA

MEMORIA

COMPLEJO RESIDENCIAL SENIOR EN EL PUEBLO ABANDONADO DE TIERMAS

ÍNDICE:

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.

- 1.1 Agentes.
- 1.2 Antecedentes.
- 1.3 Descripción general del proyecto.

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 acondicionamientos e instalaciones.

3. JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DEL CTE

- 3.1 DB-SE, DB-SE-AE, DB-SE-C, DB-SE-A | Seguridad Estructural
- 3.2 DB-SI | Seguridad en caso de Incendio
- 3.3 DB-SUA | Seguridad de Utilización y Accesibilidad
- 3.4 DB-HS | Salubridad
- 3.5 DB-HR | Protección contra el ruido
- 3.6 DB-HE | Ahorro de energía

4. ÍNDICE DE PLANOS

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.1 Agentes

Promotor: Universidad de Zaragoza
Arquitecto: Álvaro Jiménez Zúñiga
Director: José Antonio Alfaro Lera
Codirector: Carlos Labarta Aizpún

1.2 Antecedentes

1.2.1. El Encargo

Una cooperativa de consumidores y usuarios desea construir un complejo residencial con servicios en Zaragoza, destinado a personal senior interesado en imaginar un nuevo modelo de alojamiento para vivir después del retiro profesional.

Se trata de un grupo de personas que tiene una media de edad próxima a los 65 años, que mantienen buenas condiciones físicas, y que pensando en el futuro se han asociado para crear un espacio que se aleje completamente del tipo conocido de residencia de la tercera edad.

La propuesta se basa en unidades habitacionales de generosa superficie, pero al mismo tiempo buscan la más eficaz racionalidad económica, de modo que el arquitecto debe compensar el incremento de coste que supone esta superficie utilizando recursos constructivos y materiales razonables y proporcionados.

El interés que mueve a este grupo de seniors está basado en la idea del envejecimiento activo, y en valores como el cooperativismo, la solidaridad, la participación, la autogestión y el respeto al medio ambiente. Su principal objetivo es envejecer bien, manteniendo en lo posible su autonomía y dignidad, y hacerlo sin tener que abandonar el entorno en el que han vivido y en el que están radicadas las relaciones familiares y de amistad que desean conservar e impulsar.

Lógicamente, sus necesidades serán muy heterogéneas en función de la edad y el estado físico de cada cual, pero confían en la capacidad del grupo para apoyarse mutuamente y proporcionar seguridad, y en el interés del colectivo por impulsar las iniciativas vitales que surjan entre sus componentes.

Indudablemente, con el paso del tiempo algunos usuarios sufrirán pérdidas de autonomía, pero la intención es que las instalaciones están adaptadas para ello, y siguiendo los principios de la atención integral centrada en la persona (AICP), en casos moderados de dependencia la ayuda que precisen en su vida cotidiana será prestada en la propia casa, de modo que las personas dependientes no queden segregadas del colectivo.

El objetivo es compatibilizar la libertad de acción y la privacidad doméstica con las ventajas que ofrecen la vida en común y los servicios colectivos. En este sentido, cada senior se enfrenta a la oportunidad de imaginar su futuro abierto a nuevos intereses que él mismo debe concretar, y en consecuencia se trata de proponer los espacios habitacionales en los que poder desarrollar esta etapa vital.

1.2.2. El emplazamiento

El proyecto se emplaza en el pueblo abandonado de Tiermas, en el municipio de Sigüés, en la comarca de la Jacetania, provincia de Zaragoza.

El antiguo municipio de Tiermas, en actual estado de abandono y propiedad actual del ayuntamiento de Sigüés, presenta un conjunto de edificios que revisten diferentes grados de conservación. Es además reseñable la presencia del pantano de Yesa, causa principal del abandono del antiguo pueblo bajo.

En su acceso por el Norte, se encuentra una zona relativamente bien consolidada, manteniendo la iglesia de San Miguel todos sus muros a excepción de la cubierta, así como ciertos edificios colindantes, que mantienen hasta tres plantas alzadas.

La plaza de Tiermas, a continuación, queda enmarcada en sus esquinas por una serie de viviendas en estado de abandono.

Siguiendo hacia el sur encontramos una serie de muros bajos que parecen corresponder con antiguas delimitaciones de parcelas. Sobre ellos se emplaza el proyecto, colmatando la cara oeste y sur del pueblo a modo de cornisa. Se pretende con ello aprovechar las vistas, mantener en la medida de lo posible la mayoría de edificios del pueblo y consolidar un alzado de marcado carácter horizontal hacia el pantano.

Los edificios presentan, en la mayoría de los casos, una o dos plantas alzadas, llegando hasta tres en el acceso Norte.

Es por tanto el campanario de la iglesia de San Miguel el único elemento que destaca sobre el resto de las piezas, que configuran un alzado de marcado carácter horizontal.



Plano de Tiermas.

1.2.3. Condicionantes

Los condicionantes a tener en cuenta se corresponden con el estado actual de los edificios, pues es el carácter de los restos que encontramos el que sirve como hilo conductor del discurso. Los muros remanentes se encuentran en la actualidad cubiertos por vegetación llegando a formar un idílico bosque de piedra. Los restos congelados del pueblo que fue y ya no es.

Es esta materialidad la que determina las decisiones adoptadas de cara al diseño del complejo residencial. Es destacable también la marcada horizontalidad que presenta el pueblo en su alzado, siendo el campanario de la iglesia de San Miguel el único contrapunto vertical que rompe con la alineación de las cubiertas y muros de los edificios civiles.

La presencia del Pantano de Yesa condiciona también la estrategia de implantación, pues la esquina Suroeste, además de presentar las mejores condiciones para la intervención por los restos encontrados, presenta vistas ininterrumpidas hacia el Pantano, hecho fundamental en el planteamiento del proyecto.

1.3 Descripción general del edificio

3.1. Relación con el entorno

El edificio pretende manipular, en la menor medida de lo posible, las condiciones de contorno encontradas inicialmente.

Es por ello que se plantean una serie de estructuras que gravitan sobre los restos, apoyando en determinados puntos.

La escala de las piezas en planta baja corresponde con lo encontrado. Los pequeños edificios del entorno se ven aquí reinterpretados como pequeñas cajas que contienen diferentes usos.

Estos, a su vez, se organizan de acuerdo a crear una serie de recorridos y puntos de encuentro bajo las estructuras metálicas. Dando lugar a una nueva "trama urbana" que se superpone y conecta a la presente en la actualidad.

3.2. Descripción del programa de necesidades

El programa planteado corresponde a un complejo residencial para seniors que deciden huir de la ciudad para encontrar en Tiermas un lugar de descanso lejos del ajetreo de las concentraciones urbanas.

Se plantean 23 Unidades habitacionales y 23 espacios destinados a taller para el desarrollo de hobbies y distintas actividades, ubicados en planta baja

Las viviendas constarán de cocina, dormitorio, aseo, salón, terraza de uso público y terraza de uso privado.

Además, se plantean 4 Unidades de vivienda de invitados que constan únicamente de dormitorio, salón y aseo.

En lo referente a la parte pública del programa se reservan distintos espacios en planta baja para una recepción, una cafetería, un restaurante y dos salas polivalentes.

El programa lo complementan usos auxiliares como cuartos de residuos, cuartos de instalaciones, etc

3.3. Descripción de la geometría del edificio.

El conjunto residencial presenta tres estructuras metálicas rectangulares diferenciadas que gravitan sobre los restos del pueblo abandonado. Estas se encuentran formadas por vigas Vierendeel de gran canto que sirven a modo de espacios de comunicación entre viviendas y vigas vierendeel de menor canto que se apoyan transversalmente sobre las anteriormente mencionadas.

Las vigas Vierendeel de gran canto se apoyan sobre los núcleos de comunicación, que forman parte de la nueva trama urbana planteada.

Esta se caracteriza por determinar, mediante la disposición de sus usos, distintos espacios que conectan los diferentes usos públicos o talleres.

La decisión de dividir el programa en tres partes se corresponde con la escala del mismo.

Concentrar todo el programa en una pieza conllevaría una menor adaptación al lugar o un edificio con demasiadas plantas alzadas, lo que rompería con la armonía de un conjunto que en la actualidad tiene un marcado carácter horizontal.



El apoyo de estas estructuras sobre los núcleos de comunicación se realiza a diferentes cotas, lo que implica que la superposición de dos piezas en alzado no suponga una interrupción de las vistas, sino un simple solape. La marcada horizontalidad del conjunto se relaciona con lo preexistente, pues no lo sobrepasa en altura, sino que mantiene su cota.

Se pretende por tanto conseguir una nueva cornisa para Tiermas, un remate para un sector actualmente muy desconsolidado, siempre manteniendo una cota inferior a la del campanario.

Esta suerte de cubiertas habitadas se caracteriza por su permeabilidad, tratando de emular la materialidad de la vegetación que cubre los muros de los restos del pueblo.

La superposición de tramas, perfiles metálicos y viviendas, configuran un tamiz de luz que emula, en planta baja, las transparencias y opacidades producidas por los árboles en los bosques.

Se pretende así crear una atmósfera en la planta baja que relacione los edificios del pueblo cubiertos por la vegetación con las nuevas piezas introducidas, cubiertas por este tamiz de luz.

Las piezas introducidas en la trama existente se ubican cercanas a los restos de Tiermas, pero sin interaccionar con ellos. Los muros bajos quedan relegados a una mera función de sectorización del espacio



Las viviendas se disponen en esta cubierta habitada a través de una serie de condicionantes que se plantean desde el inicio del proyecto a modo de imposiciones.

-Los aseos y las cocinas se dispondrán siempre cercanas a un núcleo de comunicación, con objeto de facilitar el paso de las instalaciones.

-Las viviendas se ubican siempre que sea posible, gravitando sobre las piezas de planta baja, con objeto de limitar la luz ocluida por estas.

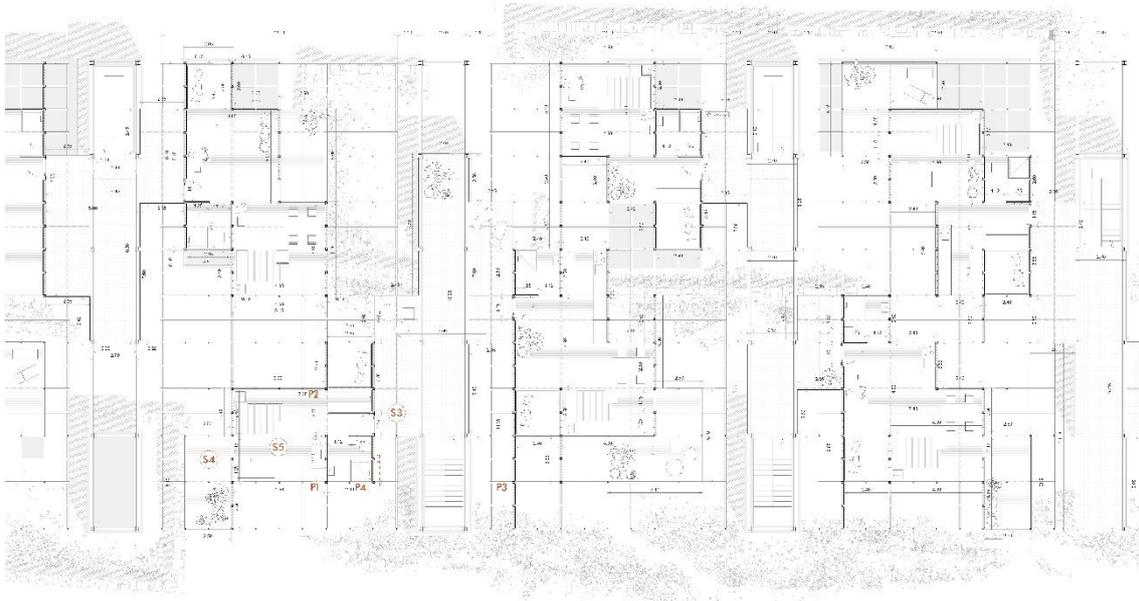
-Se disponen dos viviendas entre cada par de vigas Vierendeel cajón de gran canto.
Estas se encuentran desfasadas una respecto de la otra con objeto de mantener siempre una vista libre hacia el pantano de Yesa (mínimo)

-Las viviendas tienen cerramientos opacos únicamente en sus laterales, manteniendo sus frentes acristalados. Con ello se pretende lograr una permeabilidad entre el pueblo y el pantano apenas interrumpida.

Con todos estos puntos se cartografía un habitar desligado del suelo, que busca siempre las vistas al exterior y que configura mediante sus cerramientos, una serie de prismas visuales que corresponden a los diferentes usos de la vivienda.



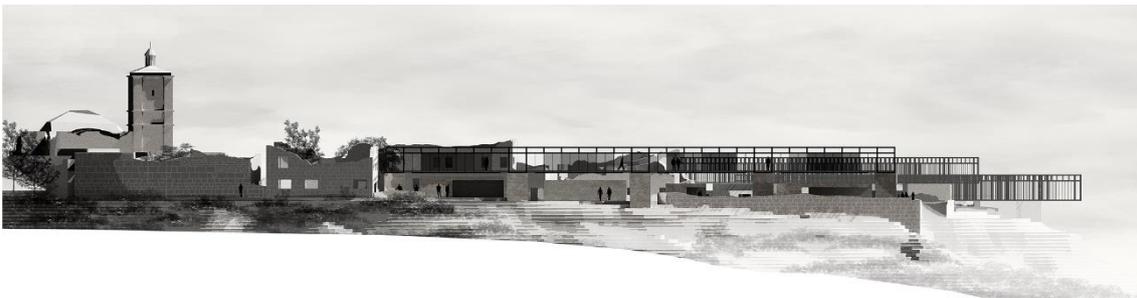
Plano parcial de disposición de usos en planta baja. Como se puede observar las nuevas geometrías interaccionan con los restos delimitando espacios y creando caminos.



Plano parcial de viviendas. Como se puede observar los cerramientos existen únicamente en los laterales de la vivienda, de modo que se permite una permeabilidad total en perpendicular a la estructura.

Las cubiertas habitadas, apoyadas sobre los núcleos de comunicaciones, son ajenas al desnivel del terreno, manteniendo su cota inferior fija a lo largo de toda la longitud de la estructura.

Esto permite lograr diferentes espacios, mas o menos comprimidos en la planta pública en función del programa.



La división del programa en estas tres cubiertas se realiza de la siguiente manera.

PIEZA 1

7 Viviendas en estructura metálica

Usos públicos y auxiliares en planta baja.

CUADRO DE SUPERFICIES	1. RECEPCION	2. CUARTOS DE INSTALACIONES	3. CAFETERIA
	1.1 Sala de recepción.....19,00m2 1.2 Oficina administración14,50m2 1.3 Aseos.....12,00m2	2.1 Instalaciones 1.....22,80m2 2.2 Instalaciones 2.....11,30m2 2.3 Instalaciones 3.....11,30m2 2.4 Electricidad.....8,60m2 2.5 Telecomunicaciones.....8,60m2 2.6 Residuos.....8,60m2 2.6 Residuos.....8,60m2	3.1 Cafeteria.....24,80m2 3.2 Barra de cafetería.....8,80m2 3.3 Almacén y cocina.....7,40m2 3.4 Aseos.....12,77m2
	Superficie útil <u>45,50m2</u>	Superficie útil <u>79,80m2</u>	Superficie útil <u>53,77m2</u>
	4. RESTAURANTE	5. TERRAZA CAFETERIA	
4.1 Comedor.....37,52m2 4.2 Cocinas.....25,00m2 4.3 Almacén y cámaras9,60m2 4.4 Aseos.....12,77m275,00m2 6. COMEDOR EXTERIOR RESTAURANTE120,00m2	SUPERFICIE UTIL TOTAL 263,96m2 + 39,20m2 Escaleras 303,16m2 SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL 458,43m2	
Superficie útil <u>84,89m2</u>			

CUADRO DE SUPERFICIES	1. VIVIENDA 1	2. VIVIENDA 2	3. VIVIENDA 3	4. VIVIENDA 4		
	1.1 Recibidor.....7,75m2 1.2 Cocina.....11,75m2 1.3 Sala de estar.....24m2 1.4 Dormitorio.....9,70m2 1.5 Aseo.....5,60m2 1.6 Terraza.....11,80m2	2.1 Recibidor.....8,80m2 2.2 Cocina.....4m2 2.3 Sala de estar.....20m2 2.4 Dormitorio.....8,85m2 2.5 Aseo.....5,60m2 2.6 Terraza.....11,80m2	3.1 Recibidor.....7,75m2 3.2 Cocina.....11,75m2 3.3 Sala de estar.....24m2 3.4 Dormitorio.....9,70m2 3.5 Aseo.....5,60m2 3.6 Terraza.....21m2	4.1 Recibidor.....2,74m2 4.2 Cocina.....8,67m2 4.3 Sala de estar.....27,55m2 4.4 Dormitorio.....8,85m2 4.5 Aseo.....5,60m2 4.6 Terraza.....11,80m2		
	Superficie útil <u>70,60m2</u>	Superficie útil <u>59,05m2</u>	Superficie útil <u>79,80m2</u>	Superficie útil <u>65,21m2</u>		
	5. VIVIENDA 5	6. VIVIENDA 6	7. VIVIENDA 7	8. TERRAZA ACCESO		
5.1 Recibidor.....2,85m2 5.2 Cocina.....4m2 5.3 Sala de estar.....20m2 5.4 Dormitorio.....8,85m2 5.5 Aseo.....5,60m2 5.6 Terraza.....0m2	6.1 Recibidor.....2,85m2 6.2 Cocina.....4m2 6.3 Sala de estar.....24m2 6.4 Dormitorio.....8,85m2 6.5 Aseo.....5,60m2 6.6 Terraza.....11,80m2	7.1 Recibidor.....8,50m2 7.2 Cocina.....4m2 7.3 Sala de estar.....36,85m2 7.4 Dormitorio.....8,85m2 7.5 Aseo.....5,60m2 7.6 Terraza.....46,53m2	8.1.....40m2 8.2.....65m2 8.3.....82,60m2 8.4.....31,60m2 8.5.....31,60m2			
Superficie útil <u>41,30m2</u>	Superficie útil <u>57,10m2</u>	Superficie útil <u>110,33m2</u>	Superficie útil <u>250,80m2</u>			
				SUPERFICIE UTIL TOTAL 734,19m2 SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL 1841,84m2		

PIEZA 2
10 Viviendas en estructura metálica
Talleres y usos auxiliares en planta baja.

CUADRO DE SUPERFICIES

1. CUARTOS DE INSTALACIONES

1.1 Instalaciones 1.....	7,55m ²
1.2 Instalaciones 2.....	7,55m ²
1.3 Instalaciones 3.....	14,00m ²
1.4 Electricidad.....	8,60m ²
1.5 Telecomunicaciones.....	8,60m ²
1.6 Resíduos.....	8,60m ²
1.7 Almacén.....	8,60m ²
1.8 Almacén.....	8,60m ²
Superficie útil	<u>72,10m²</u>

2. TALLERES

2.1 Taller vivienda 1.....	9,95m ²
2.2 Taller vivienda 2.....	9,60m ²
2.3 Taller vivienda 3.....	9,60m ²
2.4 Taller vivienda 4.....	9,60m ²
Superficie útil	<u>38,75m²</u>

3. TALLERES

3.1 Taller vivienda 5.....	9,95m ²
3.2 Taller vivienda 6.....	9,60m ²
3.3 Taller vivienda 7.....	9,60m ²
3.4 Taller vivienda 8.....	9,60m ²
Superficie útil	<u>38,75m²</u>

4. TALLERES

4.1 Taller vivienda 9.....	9,95m ²
4.2 Taller vivienda 10.....	9,60m ²
4.3 Taller vivienda 11.....	9,60m ²
4.4 Taller vivienda 12.....	9,60m ²
Superficie útil	<u>38,75m²</u>

5. TALLERES

5.1 Taller vivienda 13.....	9,95m ²
5.2 Taller vivienda 14.....	9,60m ²
5.3 Taller vivienda 15.....	9,60m ²
5.4 Taller vivienda 16.....	9,60m ²
Superficie útil	<u>38,75m²</u>

6. TALLERES

6.1 Taller vivienda 17.....	9,95m ²
6.2 Taller vivienda 18.....	9,60m ²
6.3 Taller vivienda 19.....	9,60m ²
6.4 Taller vivienda 20.....	9,60m ²
6.5 Taller vivienda 21.....	9,60m ²
6.6 Taller vivienda 22.....	9,60m ²
6.7 Taller vivienda 23.....	9,60m ²
Superficie útil	<u>67,55m²</u>

SUPERFICIE UTIL TOTAL
 294,65m²+94,50m²
Escaleras

389,15m²

SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL

565,93m²

1. VIVIENDA 1	2. VIVIENDA 2	3. VIVIENDA 3	4. VIVIENDA 4
1.1 Recibidor.....7,75m2	2.1 Recibidor.....7,75m2	3.1 Recibidor.....7,75m2	4.1 Recibidor.....2,74m2
1.2 Cocina.....11,75m2	2.2 Cocina.....6m2	3.2 Cocina.....4m2	4.2 Cocina.....4m2
1.3 Sala de estar.....24m2	2.3 Sala de estar.....24m2	3.3 Sala de estar.....20m2	4.3 Sala de estar.....20m2
1.4 Dormitorio.....4,70m2	2.4 Dormitorio.....9,70m2	3.4 Dormitorio.....9,70m2	4.4 Dormitorio.....8,85m2
1.5 Aseo.....5,60m2	2.5 Aseo.....5,60m2	3.5 Aseo.....5,60m2	4.5 Aseo.....5,60m2
1.6 Terraza.....18m2	2.6 Terraza.....18m2	3.6 Terraza.....11,80m2	4.6 Terraza.....11,80m2
Superficie útil	Superficie útil	Superficie útil	Superficie útil
<u>71,80m2</u>	<u>71,05m2</u>	<u>58,85m2</u>	<u>52,99m2</u>
5. VIVIENDA 5	6. VIVIENDA 6	7. VIVIENDA 7	8. VIVIENDA 8
5.1 Recibidor.....7,75m2	6.1 Recibidor.....2,74m2	7.1 Recibidor.....7,75m2	8.1 Recibidor.....2,74m2
5.2 Cocina.....11,75m2	6.2 Cocina.....4m2	7.2 Cocina.....6m2	8.2 Cocina.....11,75m2
5.3 Sala de estar.....24m2	6.3 Sala de estar.....20m2	7.3 Sala de estar.....24m2	8.3 Sala de estar.....24m2
5.4 Dormitorio.....9,70m2	6.4 Dormitorio.....8,85m2	7.4 Dormitorio.....9,70m2	8.4 Dormitorio.....8,85m2
5.5 Aseo.....5,60m2	6.5 Aseo.....5,60m2	7.5 Aseo.....5,60m2	8.5 Aseo.....5,60m2
5.6 Terraza.....18m2	6.6 Terraza.....0m2	7.6 Terraza.....11,80m2	8.6 Terraza.....18m2
Superficie útil	Superficie útil	Superficie útil	Superficie útil
<u>76,80m2</u>	<u>41,20m2</u>	<u>64,85m2</u>	<u>70,94m2</u>
9. VIVIENDA 9	10. VIVIENDA 10	11. TERRAZA ACCESO	
9.1 Recibidor.....2,74m2	10.1 Recibidor.....2,74m2	11.1.....45,35m2	SUPERFICIE UTIL TOTAL
9.2 Cocina.....11,75m2	10.2 Cocina.....4m2	11.2.....58,00m2	981,42m2
9.3 Sala de estar.....24m2	10.3 Sala de estar.....20m2	11.3.....75,75m2	SUPERFICIE CONSTRUIDA
9.4 Dormitorio.....8,85m2	10.4 Dormitorio.....8,85m2	11.4.....26,00m2	TOTAL
9.5 Aseo.....5,60m2	10.5 Aseo.....5,60m2	11.5.....26,00m2	2275,80m2
9.6 Terraza.....11,80m2	10.6 Terraza.....20,80m2	11.6.....69,75m2	
Superficie útil	Superficie útil	11.7.....45,35m2	
<u>64,74m2</u>	<u>62,00m2</u>	346,2m2	

PIEZA 3
6 Viviendas y 4 habitaciones de invitados.
Dos salas polivalentes y usos auxiliares

CUADRO DE SUPERFICIES	1. CUARTOS DE INSTALACIONES			2. SALA POLIVALENTE 1			3. SALA POLIVALENTE 2		
		1.1 Instalaciones 1.....	13,00m2		2.1 Sala.....	48,60m2		3.1 Sala de recepción	64,30m2
	1.2 Instalaciones 2.....	7,60m2		2.2 Aseo.....	7,30m2		3.2 Sala de recepción	7,30m2	
	1.3 Instalaciones 3.....	7,60m2		2.3 Almacén.....	9,60m2		3.3 Sala de recepción	9,60m2	
	1.4 Electricidad+teleco.....	8,60m2							
	Superficie útil	36,80m2		Superficie útil	65,50m2		Superficie útil	81,20m2	
	SUPERFICIE UTIL TOTAL								
	183,50m2 + 57,00m2								
	Escaleras								
	240,50m2								
	SUPERFICIE CONSTRUIDA								
	TOTAL								
	358,11m2								
CUADRO DE SUPERFICIES	1. VIVIENDA 1		2. VIVIENDA 2		3. VIVIENDA 3		4. VIVIENDA 4		
	1.1 Recibidor.....	2,75m2	2.1 Recibidor.....	7,75m2	3.1 Recibidor.....	7,75m2	4.1 Recibidor.....	2,75m2	
1.2 Cocina.....	5,50m2	2.2 Cocina.....	5,50m2	3.2 Cocina.....	5,50m2	4.2 Cocina.....	4m2		
1.3 Sala de estar.....	24m2	2.3 Sala de estar.....	20m2	3.3 Sala de estar.....	24m2	4.3 Sala de estar.....	20m2		
1.4 Dormitorio.....	8,85m2	2.4 Dormitorio.....	8,85m2	3.4 Dormitorio.....	8,85m2	4.4 Dormitorio.....	8,85m2		
1.5 Aseo.....	5,60m2	2.5 Aseo.....	5,60m2	3.5 Aseo.....	5,60m2	4.5 Aseo.....	5,60m2		
1.6 Terraza.....	11,80m2	2.6 Terraza.....	18m2	3.6 Terraza.....	11,80m2	4.6 Terraza.....	11,80m2		
Superficie útil	58,50m2	Superficie útil	65,70m2	Superficie útil	63,50m2	Superficie útil	53,00m2		
CUADRO DE SUPERFICIES	6. VIVIENDA 6		7. Hab. INVITADOS 1		8. Hab. INVITADOS 2		9. Hab. INVITADOS 3		
	6.1 Recibidor.....	2,75m2	7.1 Dormitorio	5,60m2	8.1 Dormitorio	5,60m2	9.1 Dormitorio	5,60m2	
6.2 Cocina.....	4m2	7.2 Aseo.....	5,60m2	8.2 Aseo.....	5,60m2	9.2 Aseo.....	5,60m2		
6.3 Sala de estar.....	20m2	7.3 Sala de estar.....	11m2	8.3 Sala de estar. ...	11m2	9.3 Sala de estar.....	11m2		
6.4 Dormitorio.....	8,85m2								
6.5 Aseo.....	5,60m2								
6.6 Terraza.....	18m2								
Superficie útil	59,20m2	Superficie útil	22,20m2	Superficie útil	22,20m2	Superficie útil	22,20m2		
CUADRO DE SUPERFICIES	10. Hab. INVITADOS 4		11. TERRAZA ACCESO		SUPERFICIE UTIL TOTAL		SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL		
	10.1 Dormitorio	5,60m2	11.1.....	26,00m2	711,50m2		1822,12m2		
10.2 Aseo.....	5,60m2	11.2.....	57,91m2						
10.3 Sala de estar. ...	11m2	11.3.....	54,00m2						
		11.4.....	51,53m2						
		11.5.....	43,16m2						
		11.6.....	26,00m2						
Superficie útil	22,20m2		258,60m2						

1.3.4 Accesos y evacuación

ACCESOS

El edificio cuenta con múltiples accesos pues, por su condición, las piezas de planta baja cuentan con accesos individualizados, así como las viviendas.

Los núcleos de comunicación de acceso a las viviendas sirven a razón de una escalera por vivienda de uso restringido o una escalera de uso general en el caso de que las viviendas compartan núcleo de comunicación.

EVACUACIÓN

Se cumplen las distancias máximas de evacuación desde las viviendas teniendo en cuenta que existen escaleras exteriores individualizadas o compartidas máximo entre dos viviendas.

1.3.5 Capacidad de respuesta del edificio respecto a las exigencias básicas del CTE

Con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, se establecen los siguientes requisitos básicos de la edificación, que deberán satisfacerse, de la forma que reglamentariamente se establezca en el proyecto, la construcción, el mantenimiento, la conservación y el uso de los edificios y sus instalaciones, así como en las intervenciones que se realicen en los edificios existentes:

REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA FUNCIONALIDAD

- 1) Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
- 2) Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
- 3) Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.
- 4) Facilitación para el acceso de los servicios postales, mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica.

REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA SEGURIDAD

- 1) Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
- 2) Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
- 3) Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA HABITABILIDAD

- 1) Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

2) Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

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

4) Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio.

El Código Técnico de la Edificación es el marco normativo que establece las exigencias básicas de calidad de los edificios de nueva construcción y de sus instalaciones, así como de las intervenciones que se realicen en los edificios existentes, de acuerdo con lo previsto en las letras b) y c) del artículo 2.2, de tal forma que permita el cumplimiento de los anteriores requisitos básicos.

Las normas básicas de la edificación y las demás reglamentaciones técnicas de obligado cumplimiento constituyen, a partir de la entrada en vigor de esta Ley, la reglamentación técnica hasta que se apruebe el Código Técnico de la Edificación conforme a lo previsto en la disposición final 2.^a de esta Ley .

El Código podrá completarse con las exigencias de otras normativas dictadas por las Administraciones competentes y se actualizará periódicamente conforme a la evolución de la técnica y la demanda de la sociedad.

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.

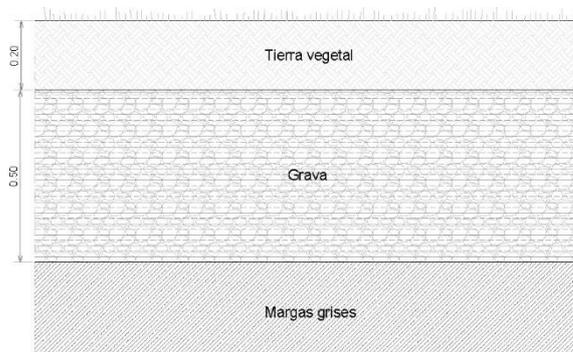
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.

2.1 Sustentación del edificio

CIMENTACIÓN

El terreno del que se dispone en el sector a intervenir cuenta con una capa superficial de tierra vegetal y gravas hasta llegar a la capa de margas grises, aproximadamente a 0,70m de profundidad considerada la cota resistente.

A efectos de cálculo se ha considerado una tensión admisible del terreno de 3kp/cm² en situaciones persistentes y 4,5kp/cm² en situaciones accidentales o de sismo.



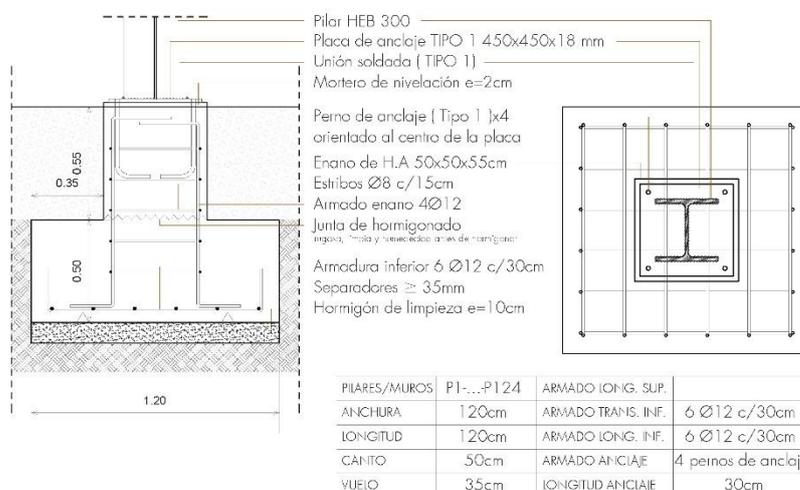
A la luz de los datos arrojados por el programa CYPE3D se ha optado por una cimentación de zapatas aisladas a las que se fijan los pilares HEB300 que sustentan las vigas Vierendeel del cajón de la cubierta habitada.

Estas zapatas se atan mediante vigas centradoras en grupos de cuatro.

Como resultado de las diferentes cargas transmitidas por los pilares se obtiene un elevado número de tipos de zapata por lo que se decide unificar hacia la más desfavorable.

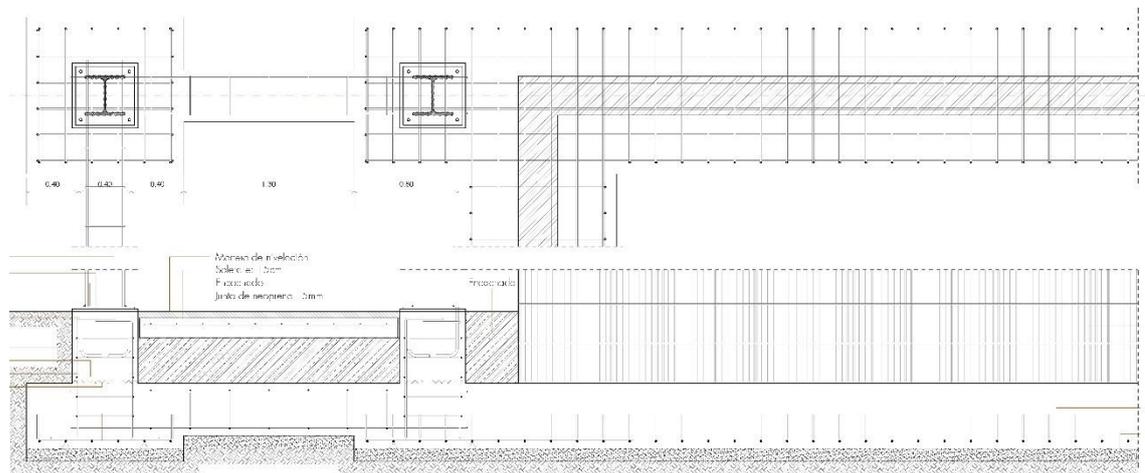
La zapata resultante cuenta con un enano de cimentación de hormigón armado, evitando anclar el perfil bajo el terreno

ZAPATA Tipo 1 (aislada bajo pilar metálico y enano H.A) P1...P124



Los elementos de planta baja, con estructura de muros de carga, cuentan con una zapata corrida centrada bajo el muro de 90 centímetros de anchura y 40cm de canto.

En aquellos puntos en los que las zapatas aisladas bajo Pilar HEB300 y las zapatas corridas bajo muro se encuentran muy próximas se procede a realizar una zapata de 120cm de anchura y 50 centímetros de canto bajo los muros de carga con objeto de unificar los elementos de cimentación.



2.2 Sistema estructural.

El conjunto residencial puede diferenciarse entre dos sistemas estructurales completamente distintos, correspondientes a la planta baja y a la planta de viviendas.

SISTEMA ESTRUCTURAL DE PIEZA DE VIVIENDAS

Las tres piezas de viviendas se realizan de la misma manera. Al ser un sistema modular las diferencias de tamaño entre ellas corresponden a variaciones en el número de módulos utilizados.

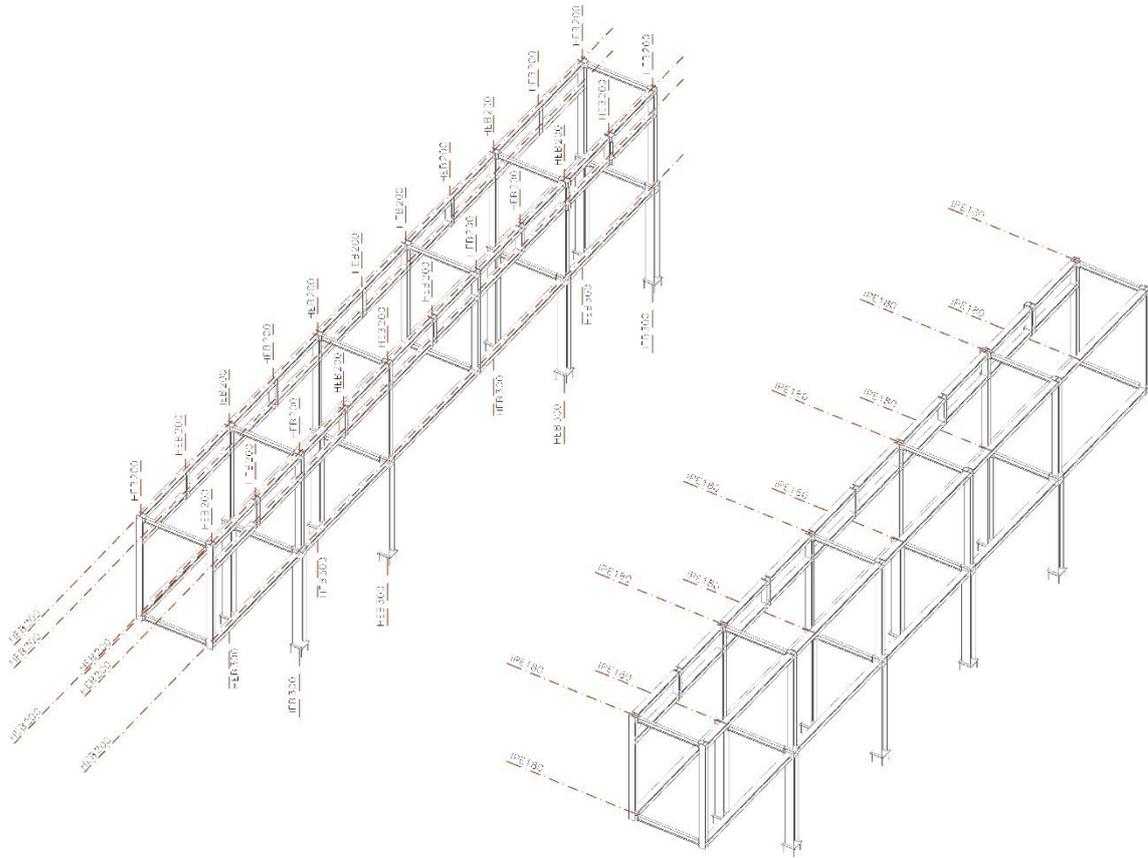
Se trata de una estructura que pretende apoyar en los menores puntos posibles, con objeto de lograr una continuidad visual bajo ellas.

El módulo consta de las siguientes partes:

VIGAS VIERENDEEL CAJÓN.

Vigas formadas por perfiles HEB200 en cordones superior e inferior y montantes arriostradas mediante perfiles IPE180.

Estas vigas transmiten las cargas a la cimentación a través de los pilares HEB 300 que se unen a la viga VIERENDEEL tal y como se explica en el plano de uniones E08.

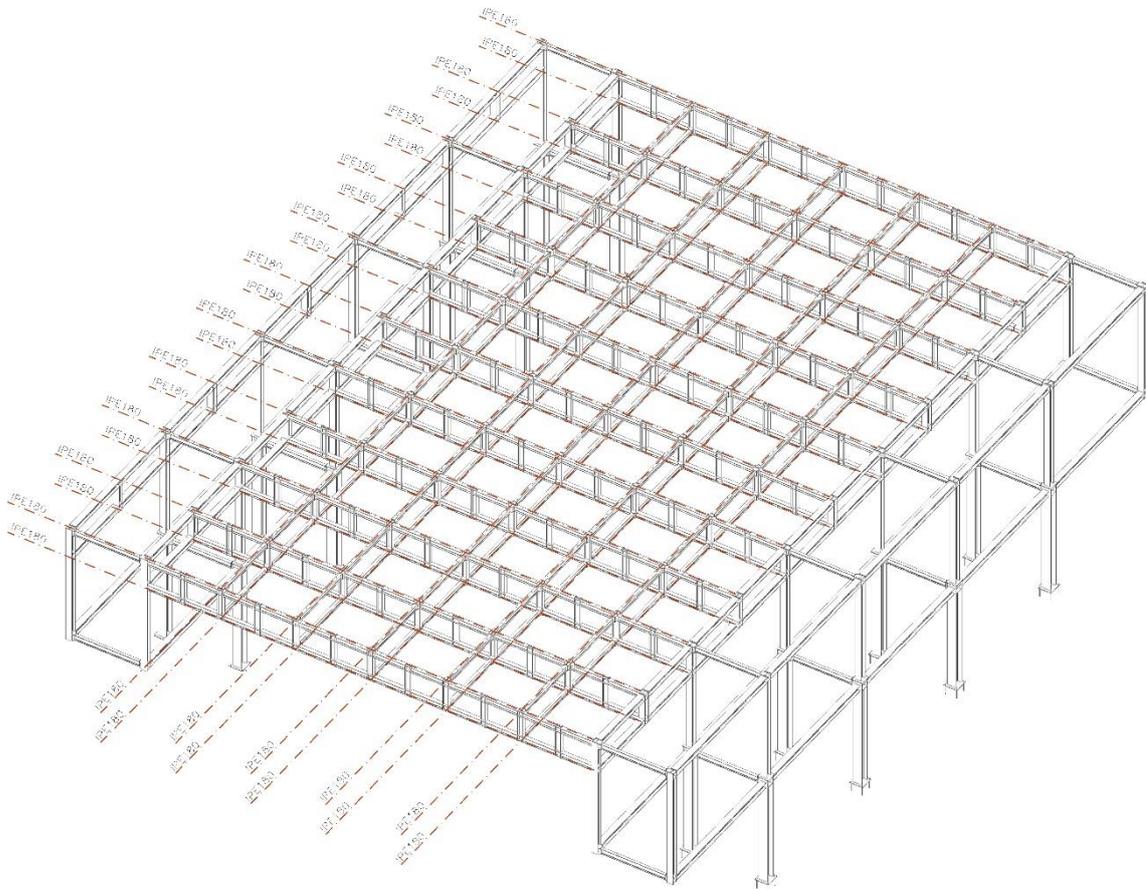


Vigas cajón y pilares HEB300

VIGAS VIERENDEEL TRANSVERSALES

Entre las vigas cajón se disponen las vigas Vierendeel transversales que generan la primera capa del tamiz y además sustentan los forjados de las viviendas.

Estas están formadas por cordones IPE180, montantes IPE180 y arriostamiento mediante IPE180



Vigas Vierendeel transversales.

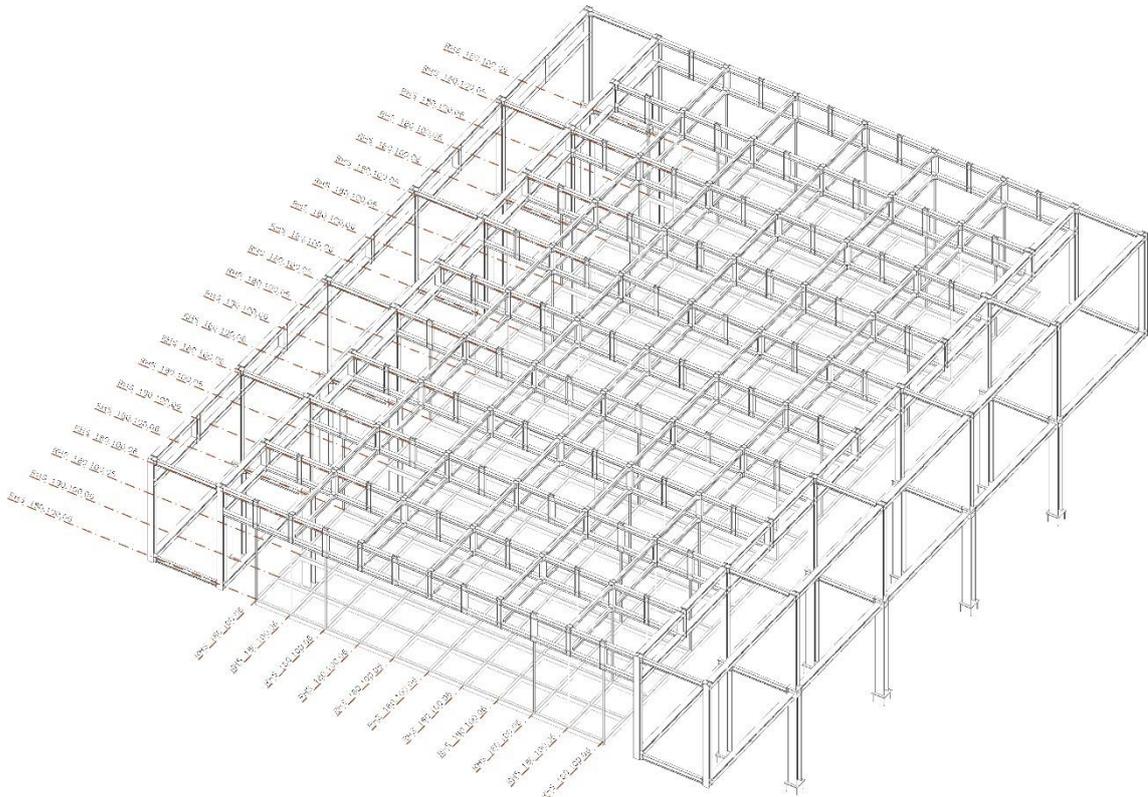
TIRANTES Y MALLA INFERIOR

La estructura cobra su sentido al incluir la malla de los forjados inferiores. La malla estructural queda formada por perfiles RHS 180.100.6 de la casa Condesa soldados entre sí.

Esta malla cuelga de la viga Vierendeel superior mediante unos tirantes CHS 55.3 de la misma casa.

Estos tirantes colocados cada 1,25 metros en dirección longitudinal y 2,5m en dirección transversal generan una compartimentación excesiva de cara a introducir el programa de viviendas.

Es por ello que, ante la presencia de vivienda se suprimen los tirantes que quedan dentro de su perímetro, sustituyendo los perfiles CHS 55.3 por perfiles SHS 100.6 en el perímetro de la vivienda, tal y como se indica en las láminas E05, E06 y E07.



Módulo estructural completo

Definido el módulo se pueden describir las tres piezas que conforman el conjunto residencial.

La primera de ellas cuenta con cuatro módulos, es decir, cinco vigas cajón

La segunda cuenta con cinco módulos, seis vigas cajón

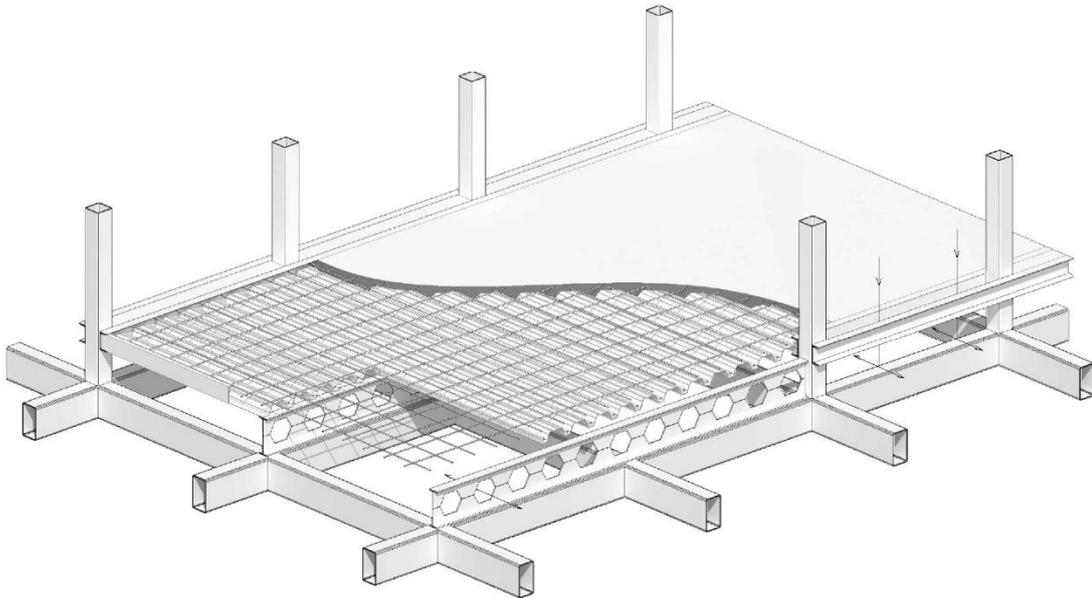
La última elimina dos pórticos, quedando formada por seis vigas cajón, pero logrando una pieza más estrecha

FORJADOS

Los forjados de las viviendas quedan conformados por un sistema de forjado de chapa colaborante apoyado sobre vigas BOYD IPE100 y embebido en UPN perimetral soldado a perfiles SHS 100.6

El objetivo no es otro que el de lograr una cámara de entre la malla inferior y el forjado para permitir el paso de instalaciones.

Los huecos entre los perfiles SHS 100.6 se rellenan con macizado de hormigón excepto ante la necesidad de patinillo, en cuyo caso se dejan huecos.



En cuanto al sistema estructural de las piezas de planta baja cabe diferenciar dos tipos de muro. En el caso de los núcleos de comunicación los muros no tienen función estructural, pues únicamente sirven a modo de cerramiento. Estos embeben los pilares HEB 300. De esta forma se evita la presencia de pilares en planta baja, dando la apariencia de que las vigas Vierendeel apoyan directamente sobre las cajas que contienen los núcleos de comunicación.

En el resto de los casos la estructura queda conformada por un muro de fábrica resistente de termoarcilla de 30x29x19cm armado que soporta una losa 15 cm de espesor.

Quedan así establecidos los dos sistemas estructurales de los que se compone el conjunto residencial. Se pretende con la incorporación de estos sistemas lograr una clara diferenciación entre los dos mundos que componen el proyecto. El mundo superior, donde se encuentran las viviendas; permeable y ligero, referenciando la vegetación que cubre los muros de Tiermas y el mundo inferior, más pesado y de carácter vernáculo que evoca los restos pétreos en torno a los cuales gira el proyecto.

2.3 Sistema envolvente.

A la hora de definir el sistema envolvente del conjunto vuelve a ser necesario diferenciar entre los dos mundos que componen el proyecto, hecho que será recurrente a lo largo de la memoria.

En el caso de las viviendas se dispone una capa de aislamiento térmico de poliestireno extruido XPS de 8 cm bajo el suelo radiante, una capa de 12 centímetros de borra de lana de roca mineral ROCKPRIME en paredes y techo, logrando la continuidad del aislamiento térmico.

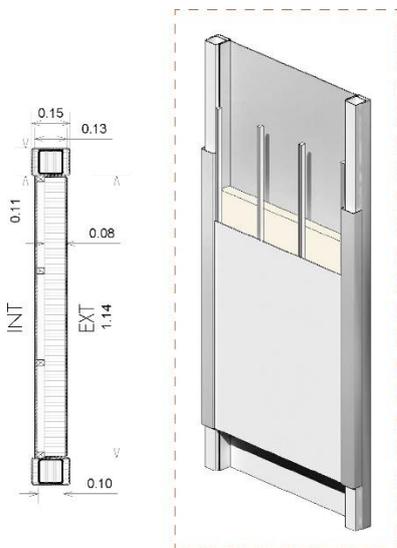
Las fachadas laterales están formadas por unos paneles diseñados exprefeso con objeto de lograr la continuidad material

de estructura y fachada.

Se opta por un sistema de paneles encajados entre los elementos estructurales, logrando evocar la presencia de los mismos aún cuando se encuentran cubiertos.

Estos se componen de un panel de Alucobond A2 plegado exterior y un tabique autoportante de pladur, disponiéndose el aislamiento térmico entre ambos. Tanto el panel de Alucobond como los montantes del tabique autoportante de pladur quedan fijados a los perfiles SHS 100.6 mediante tornillos.

Los perfiles SHS 100.6 cuentan además con una grapa de Alucobond A2 rellena de borra de lana de roca insuflada, con objeto de evitar, en la medida de los posible, el puente térmico.



Panel de fachada. ALUCOBOND + Aislamiento + TABIQUE PLADUR

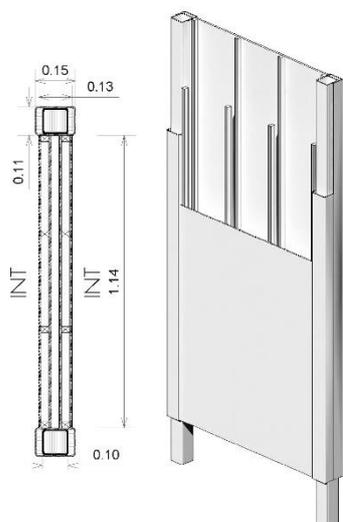
En el caso de los usos de planta baja las paredes se aíslan mediante una capa de 10 cm de poliestireno extruido XPS entre la hoja interior de ladrillo doble hueco y el muro de carga de fábrica de termoarcilla

CUBIERTA

El sistema incluye una cubierta fría entre las vigas Vierendeel de los pórticos. La capa inferior se compone de un falso techo con aislamiento térmico colgado de perfiles de sección variable en doble T, apoyados sobre las correas de arriostamiento del sistema de pórticos de la estructura. Estos perfiles de sección variable sustentan una capa de tablero de madera con lámina impermeabilizante y panel ALUCOBOND A2. La cara superior, para evacuación de pluviales, se compone de una capa de chapa de acero plegada anclada a los petos laterales mediante grapas de acero a modo de engatillado.

2.4 Sistema de compartimentación.

En el caso de las piezas de vivienda la compartimentación es casi inexistente, pues se han diseñado con objeto de ser continuas. En cualquier caso, los elementos de fachada se prolongan al interior en determinados puntos con objeto de diversificar el espacio. Estos elementos de compartimentación se conciben una vez más como paneles entre elementos estructurales. El sistema es el mismo que en los paneles de fachada, con la salvedad de que en este caso no es necesario aislamiento térmico, quedando conformado por doble panel de pladur entre perfiles SHS 100.6



Panel de compartimentación de interior de vivienda

En el caso de los elementos de planta baja los usos se dividen mediante una única hoja de ladrillo doble hueco con revestimiento de mortero de cal raspada por ambas caras

2.5 Sistema de acondicionamientos e instalaciones.

INSTALACIONES GENERALES

Red de saneamiento.

El desagüe de cada aparato se realizará mediante sifón individual. Los tramos horizontales tendrán una pendiente mínima del 1,5%. Todo el sistema de evacuación de aguas residuales se hará con tubería de PVC con los siguientes diámetros:

Lavabo.....	30 mm.
Baños.....	40 mm.
Lavaderos.....	35 mm.
Máquinas de lavar.....	40 mm.
Inodoro.....	80 mm.

Las bajantes serán de PVC con diámetro interior de 90, 110 y 125 mm según evacuen aguas pluviales o residuales.

La red discurrirá por los techos las viviendas y llegarán al forjado sanitario a través de las vigas y pilares prefabricados, acometen desde arquetas sifónicas situadas en cuartos de instalaciones a la red general.

Fontanería.

Se proyecta de acuerdo a las exigencias del DB HS 4 Suministro de agua. Instalación interior de viviendas y montantes en tubería de polietileno reticulado de diámetros de 16 a 32 mm.

Los inodoros serán de tanque bajo y los platos de ducha para empotrar con ducha de tipo teléfono. Los lavabos, bañeras y bidés con grifería monomando para agua fría y caliente.

Red eléctrica.

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

Prevención de incendios.

Se define en el Anexo de Prevención de Incendios. Este anexo se ha redactado siguiendo las prescripciones del CTE que le son de aplicación y su formato es el del DB-SI. Se incorpora al presente trabajo como anexo.

INSTALACIONES TÉRMICAS

Calefacción y ACS

El cumplimiento del CT-HE, que se justifica debidamente en apartado específico hace que se proyecte una instalación de calefacción y ACS comunitaria. Se han estudiado distintas alternativas resultando la más eficiente la previsión de una bomba de calor agua-agua común para todos los suelos radiantes y producción de ACS, salvo en el caso del restaurante que contará con un termo eléctrico individual. Esta instalación contará con apoyo de aparatos de climatización por aire.

Para los aparatos destinados a la producción de ACS se han previsto espacios de instalaciones reservados para la caldera, acumuladores, bomba de calor o UTA. Igualmente se han previsto los pasos de instalaciones para su distribución.

Se instalarán contadores individuales de calorías para calefacción y volumétricos para el agua caliente sanitaria.

Geotermia

Se proyectan instalaciones de captación expulsión de agua del freático mediante dos pozos situados en el este y en el oeste del solar para cumplir con las indicaciones de la sección 4 del DB-HE y la Ordenanza Municipal de Ecoeficiencia del Ayuntamiento de Zaragoza.

Se cumplirán, así, sobradamente los parámetros del DB-HE. Los detalles y justificación del cumplimiento de la instalación se indican en las fichas del Documento Básico, en anejo específico de la OM y en el proyecto de instalaciones independiente.

3. JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1 DB-SE●

Documento Básico Seguridad Estructural.

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL)

La estructura se ha comprobado siguiendo los DB's siguientes:

DB-SE	Bases de cálculo
DB-SE-AE	Acciones en la edificación
DB-SE-C	Cimientos
DB-SI	Seguridad en caso de incendio

Y se han tenido en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

NCSE	Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación
EHE-08	Instrucción de hormigón estructural

CUMPLIMIENTO DEL DB-SE. BASES DE CÁLCULO.

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

SE 1. RESISTENCIA Y ESTABILIDAD.

La estructura se ha calculado frente a los **estados límite últimos**, que son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes:

a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;

b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus

uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

Las verificaciones de los estados límite últimos que aseguran la capacidad portante de la estructura, establecidas en el DB-SE 4.2, son las siguientes:

Se ha comprobado que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de todos los elementos estructurales, secciones, puntos y uniones entre elementos, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$E_d \leq R_d$$

siendo

E_d valor de cálculo del efecto de las acciones

R_d valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Se ha comprobado que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio y de todas las partes independientes del mismo, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$$

siendo

$E_{d,dst}$ valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

$E_{d,stb}$ valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

SE 2. APTITUD AL SERVICIO.

La estructura se ha calculado frente a los estados límite de servicio, que son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. En general se han considerado los siguientes:

a) las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;

b) las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;

c) los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las verificaciones de los estados límite de servicio, que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, han comprobado su comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones y el deterioro, porque se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto en el DB-SE 4.3.

CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

Las acciones sobre la estructura para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural, capacidad portante (resistencia y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE se han determinado con los valores dados en el DB-SE-AE.

CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-C. CIMIENTOS.

El comportamiento de la cimentación en relación a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) se ha comprobado frente a los estados límite últimos asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación. En general se han considerado los siguientes:

- a) pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco;
- b) pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación;
- c) pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural; y
- d) fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas).

Las verificaciones de los estados límite últimos, que aseguran la capacidad portante de la cimentación, son las siguientes:

En la comprobación de estabilidad, el equilibrio de la cimentación (estabilidad al vuelco o estabilidad frente a la subpresión) se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stab} \quad \text{siendo:}$$

$E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras;

$E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

En la comprobación de resistencia, la resistencia local y global del terreno se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$E_d \leq R_d$ siendo:

E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones;

R_d el valor de cálculo de la resistencia del terreno.

La comprobación de la resistencia de la cimentación como elemento estructural se ha verificado cumpliendo que el valor de cálculo del efecto de las acciones del edificio y del terreno sobre la cimentación no supera el valor de cálculo de la resistencia de la cimentación como elemento estructural.

El comportamiento de la cimentación en relación a la aptitud al servicio se ha comprobado frente a los **estados límite de servicio** asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio. En general se han considerado los siguientes:

a) los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;

b) las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional;

c) los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

La verificación de los diferentes estados límite de servicio que aseguran la aptitud al servicio de la cimentación, es la siguiente:

El comportamiento adecuado de la cimentación se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$E_{ser} \leq C_{lim}$ siendo:

E_{ser} el efecto de las acciones;

C_{lim} el valor límite para el mismo efecto.

Los diferentes tipos de cimentación requieren, además, las siguientes comprobaciones y criterios de verificación, relacionados más específicamente con los materiales y procedimientos de construcción empleados:

CIMENTACIONES DIRECTAS.

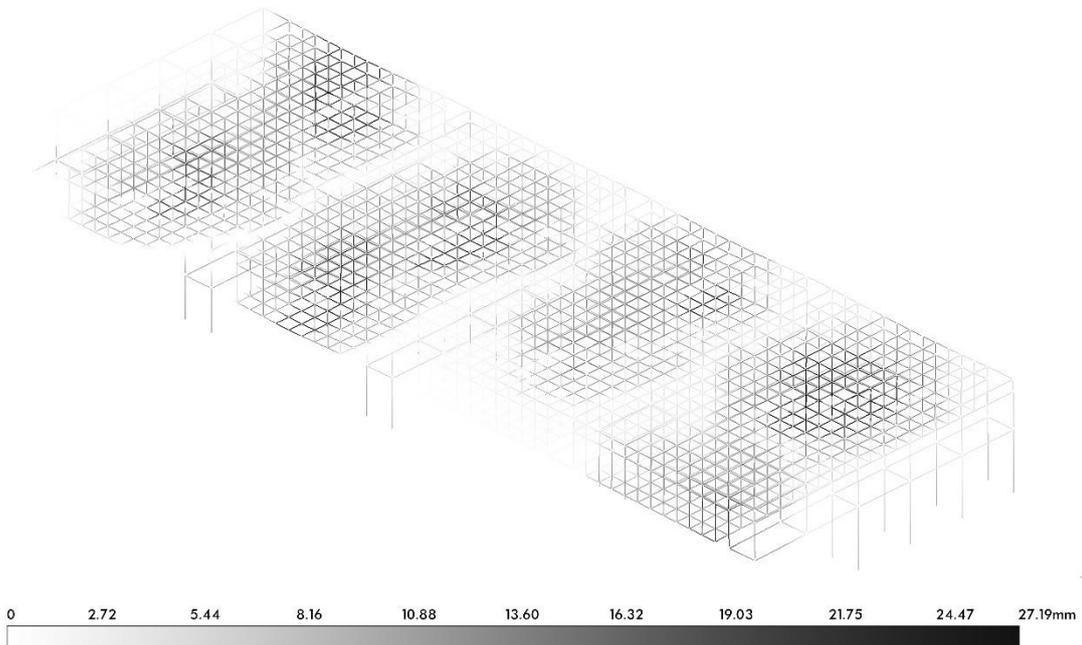
En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que el coeficiente de seguridad disponible con relación a las cargas que producirían el agotamiento de la resistencia del terreno para cualquier mecanismo posible de rotura, es adecuado. Se han considerado los estados límite últimos siguientes: a) hundimiento; b) deslizamiento; c) vuelco; d) estabilidad global; y e) capacidad estructural del cimiento; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que las tensiones transmitidas por las cimentaciones dan lugar a deformaciones del terreno que se traducen en asentamientos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que no resultan excesivos y que no podrán originar una pérdida de la funcionalidad, producir fisuraciones, agrietamientos, u otros daños. Se han considerado los estados límite de servicio siguientes: a) los movimientos del terreno son admisibles para el edificio a construir; y b) los movimientos inducidos en el entorno no afectan a los edificios colindantes; verificando las comprobaciones generales expuestas y las comprobaciones adicionales del DB-SE-C 4.2.2.3.

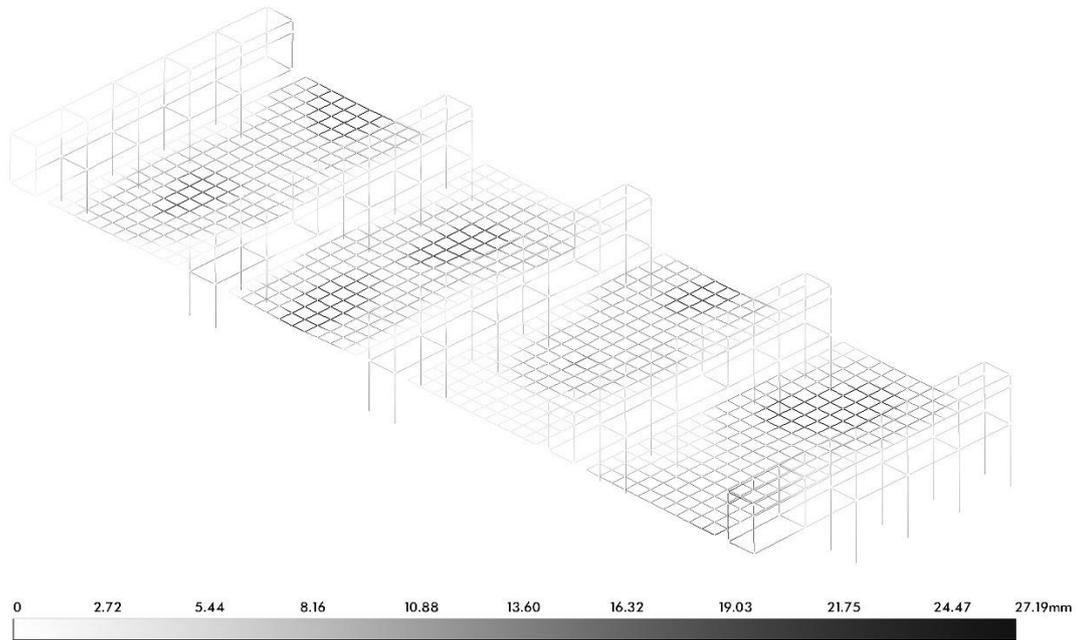
3.1.1 ANEXO DB-SE●

DEBIDO AL ELEVADO NÚMERO DE BARRAS CONSIDERADAS PARA EL CÁLCULO SE ADJUNTA ÚNICAMENTE LA CAPTURA DE LAS VENTANAS DE ISOVALORES ARROJADAS POR EL PROGRAMA DE CÁLCULO.

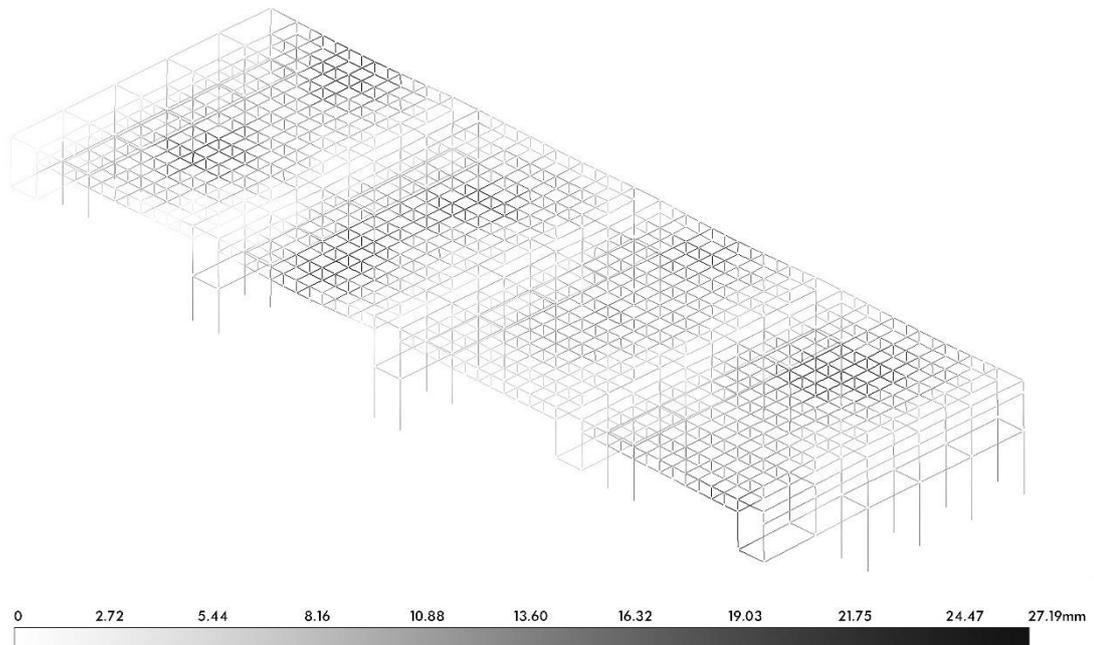
EN EL ANEXO ADJUNTO SE AÑADE UNA SELECCIÓN DE LOS DOCUMENTOS ARROJADO POR EL PROGRAMA DE CÁLCULO CYPE3D, LA COMPROBACIÓN DE UNA DE LAS ZAPATAS TIPO, SIENDO LA QUE RESISTE UNA SITUACIÓN MÁS DESFAVORABLE Y UNA SELECCIÓN DE UNIONES CALCULADAS.

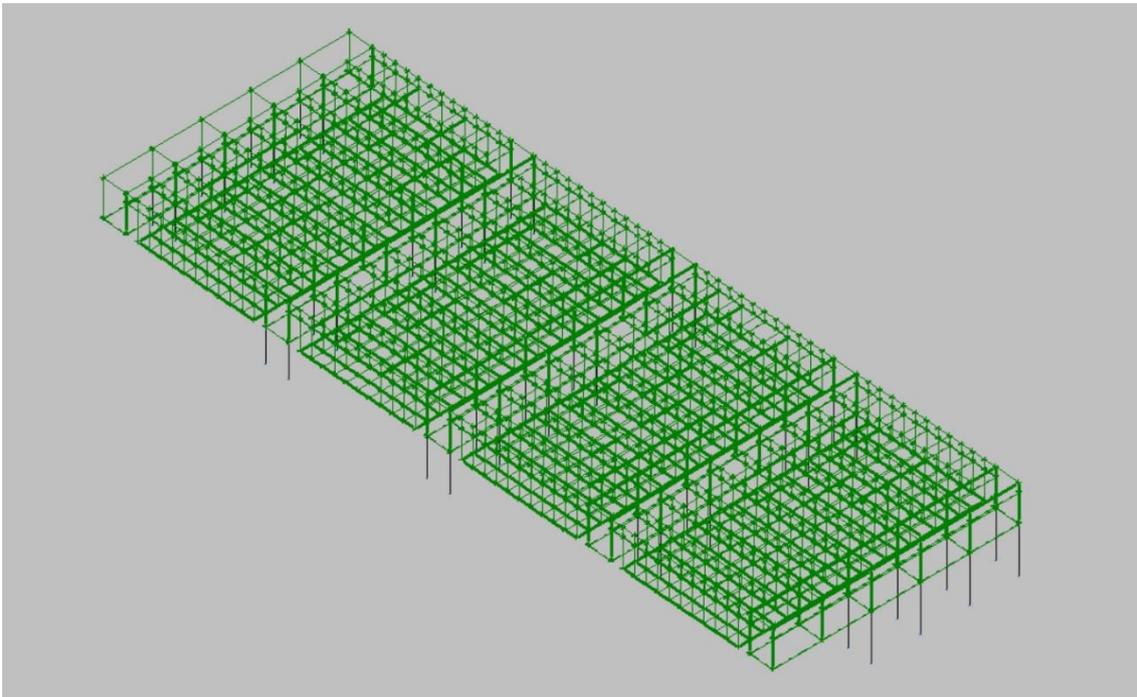


DEFORMADA DE LA ESTRUCTURA. CONJUNTO

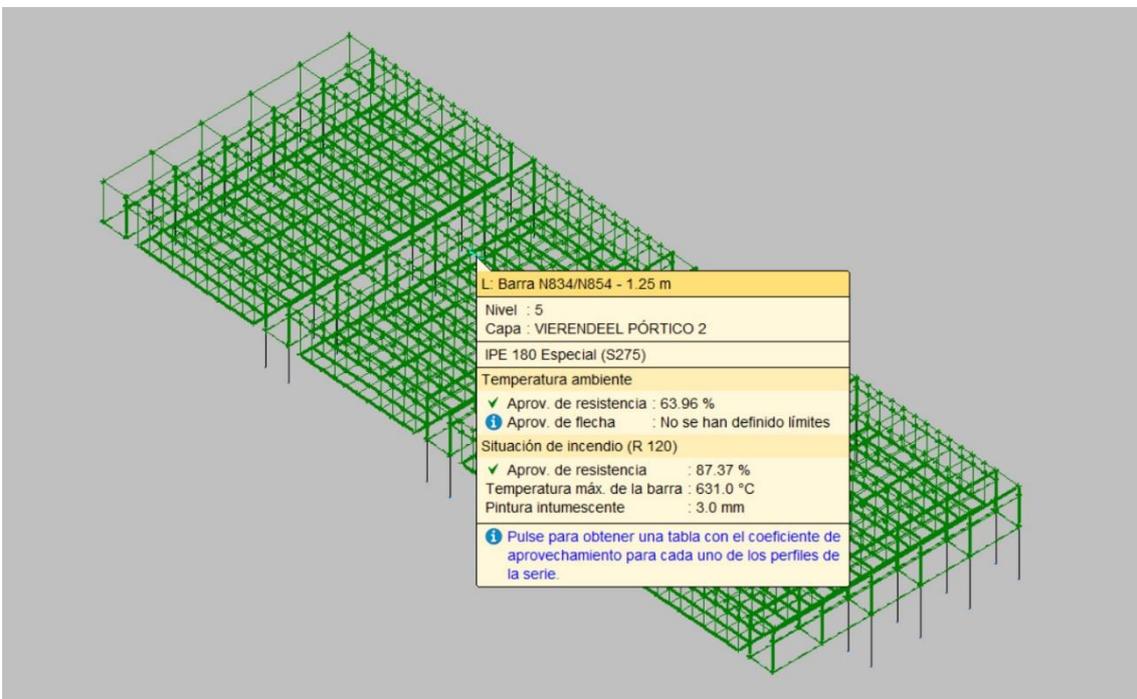


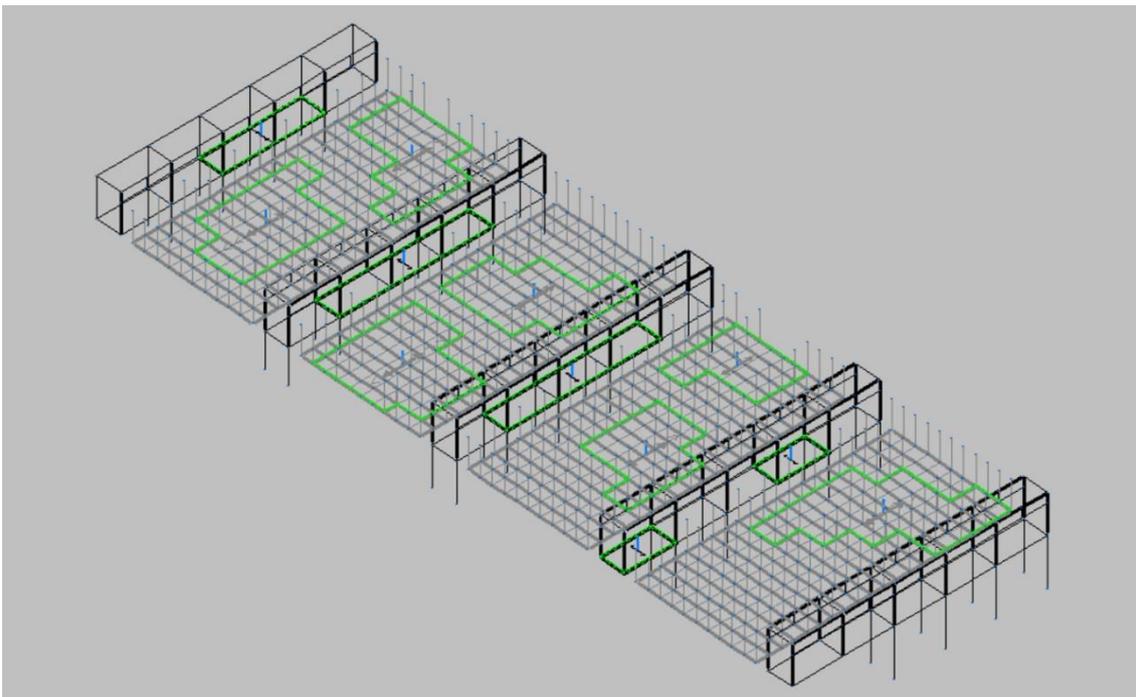
DEFORMADA DE LA ESTRUCTURA. MALLA INFERIOR Y MALLA SUPERIOR



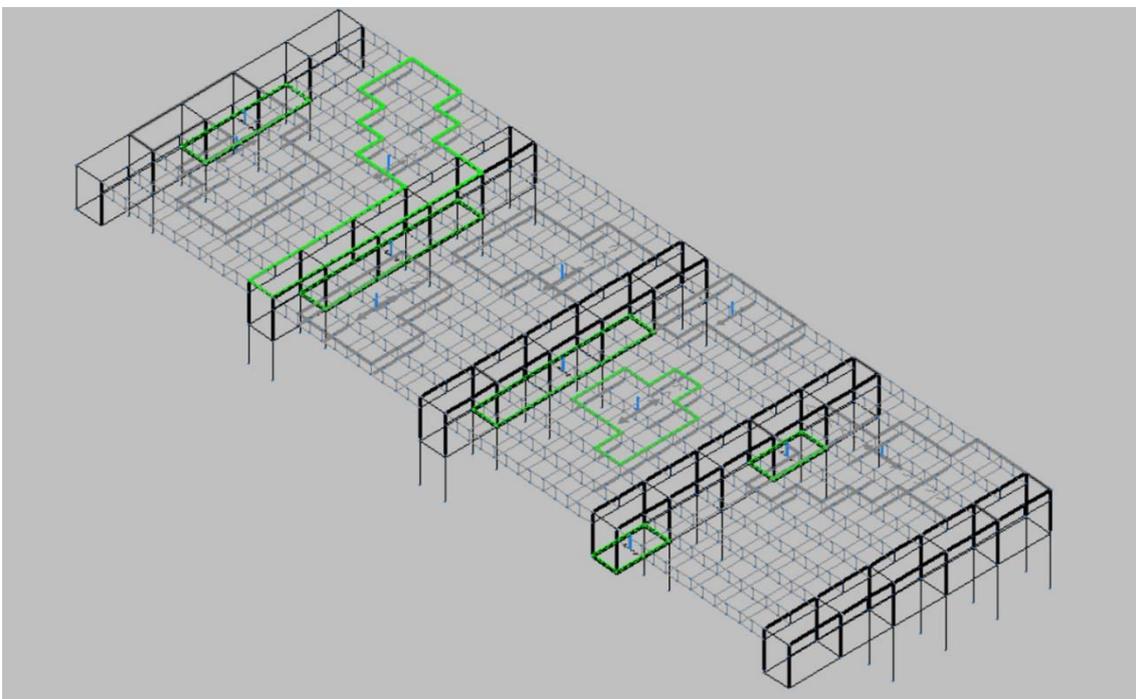


COMPROBACIÓN DE LAS BARRAS. EN VERDE BARRAS SIN INCIDENCIAS





DISTRIBUCIÓN DE PAÑOS EN MALLA INFERIOR



DISTRIBUCIÓN DE PAÑOS EN MALLA SUPERIOR

MEMORIA DE CÁLCULO. Modelo realizado mediante CYPE3D

Acero laminado y conformado

Se dimensionan los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

Cálculos por Ordenador

Características de los materiales a utilizar

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en los siguientes cuadros:

Hormigón armado

1.- ESTRUCTURA.....	2
1.1.- Uniones.....	2
1.1.1.- Especificaciones.....	2
1.1.2.- Referencias y simbología.....	3
1.1.3.- Comprobaciones en placas de anclaje.....	4
1.1.4.- Memoria de cálculo.....	5
1.1.5.- Medición.....	306



1.- ESTRUCTURA

1.1.- Uniones

1.1.1.- Especificaciones

Norma:

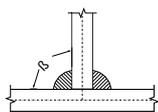
CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

- 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- 5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
 - Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
 - Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Unión en 'T'



Unión en solape

Comprobaciones:

- a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
- c) Cordones de soldadura en ángulo:
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.
Se comprueban los siguientes tipos de tensión:



$$\text{Tensión de Von Mises } \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{//}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}}$$

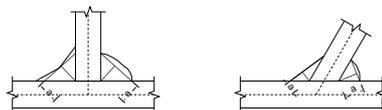
$$\text{Tensión normal } \sigma_{\perp} \leq K \cdot \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$

Donde K = 1.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

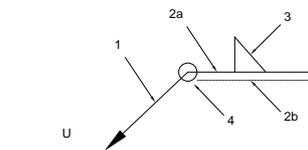
1.1.2.- Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

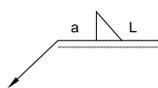
Método de representación de soldaduras



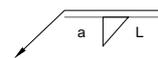
Referencias:

- 1: línea de la flecha
- 2a: línea de referencia (línea continua)
- 2b: línea de identificación (línea a trazos)
- 3: símbolo de soldadura
- 4: indicaciones complementarias
- U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.



Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

1.1.3.- Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

Resistencia del material de los pernos: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.



Anclaje de los pernos: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

Aplastamiento: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

Tensiones globales: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

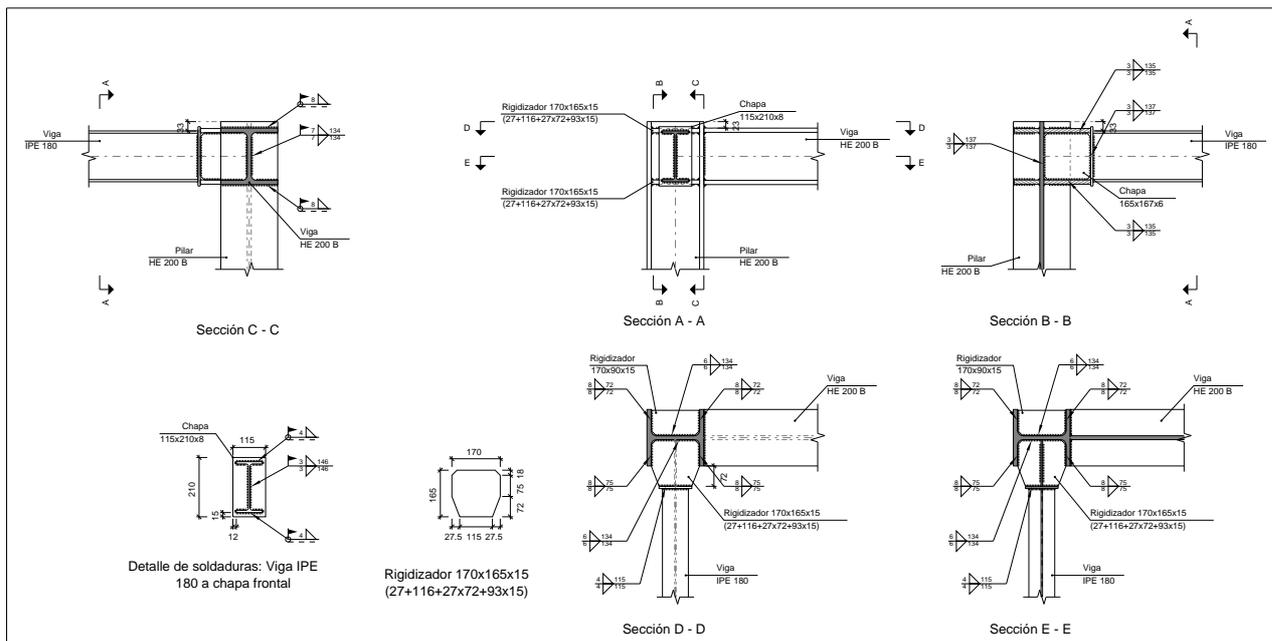
Flechas globales relativas: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

Tensiones locales: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

1.1.4.- Memoria de cálculo

1.1.4.1.- Tipo 1

a) Detalle



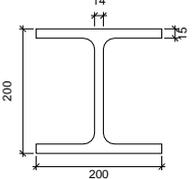
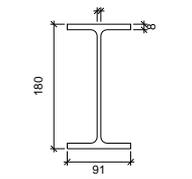
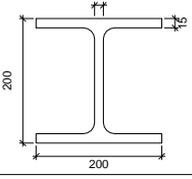


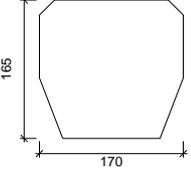
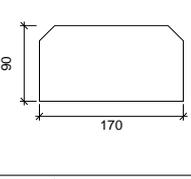
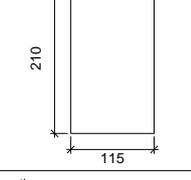
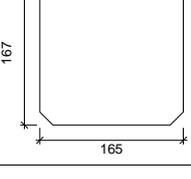
Listados

Proyecto con cimentación COMPLETO

Fecha: 03/09/18

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	HE 200 B		200	200	15	14	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 180		180	91	8	5.3	S275	2803.3	4179.4
Viga	HE 200 B		200	200	15	14	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		170	165	15	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		170	90	15	S275	2803.3	4179.4
Chapa de apoyo de la viga Viga IPE 180		115	210	8	S275	2803.3	4179.4
Chapa vertical de la viga Viga IPE 180		165	167	6	S275	2803.3	4179.4



Listados

Proyecto con cimentación COMPLETO

Fecha: 03/09/18

c) Comprobación

1) Pilar HE 200 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	18.77
	Cortante	kN	220.33	381.05	57.82
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	107.60	261.90	41.08
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	130.49	261.90	49.82
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	82.72	261.90	31.58
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	117.90	261.90	45.01
Chapa frontal [Viga IPE 180]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga IPE 180]	Cortante	kN	8.63	122.48	7.05
Ala	Desgarro	N/mm ²	65.02	261.90	24.83
	Cortante	N/mm ²	96.14	261.90	36.71

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	8	75	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	6	134	14.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	4	115	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	8	75	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	6	134	14.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	4	115	8.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	8	72	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	6	134	14.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	8	72	15.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	6	134	14.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	137	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	137	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	135	6.0	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	135	6.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas



Listados

Proyecto con cimentación COMPLETO

Fecha: 03/09/18

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	51.7	51.7	40.1	124.6	32.30	51.7	15.77	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	54.6	94.5	24.50	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	86.4	86.4	0.0	172.8	44.79	86.4	26.35	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	75.9	75.9	33.8	162.8	42.18	75.9	23.15	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	80.2	138.8	35.98	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	77.4	77.4	0.0	154.8	40.11	77.4	23.59	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	54.8	54.8	0.3	109.7	28.42	54.8	16.72	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	55.6	96.3	24.95	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	78.2	78.2	0.2	156.3	40.51	78.2	23.83	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	79.2	137.1	35.53	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	10.1	17.6	4.55	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	10.1	17.6	4.55	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	10.7	18.5	4.78	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	10.7	18.5	4.78	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga HE 200 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	8	200	15.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	7	134	14.0	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	8	200	15.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas



Listados

Proyecto con cimentación COMPLETO

Fecha: 03/09/18

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	60.5	60.5	0.5	121.0	31.35	60.5	18.44	410.0	0.85
Soldadura del alma	53.8	53.8	24.2	115.5	29.92	53.8	16.40	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	79.1	79.1	0.4	158.2	40.99	79.1	24.11	410.0	0.85

3) Viga IPE 180

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	91	8.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	146	5.3	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	91	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	165.0	165.0	0.0	330.0	85.51	165.0	50.30	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	9.5	16.5	4.27	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	145.1	145.1	0.0	290.2	75.22	145.1	44.24	410.0	0.85



Listados

Proyecto con cimentación COMPLETO

Fecha: 03/09/18

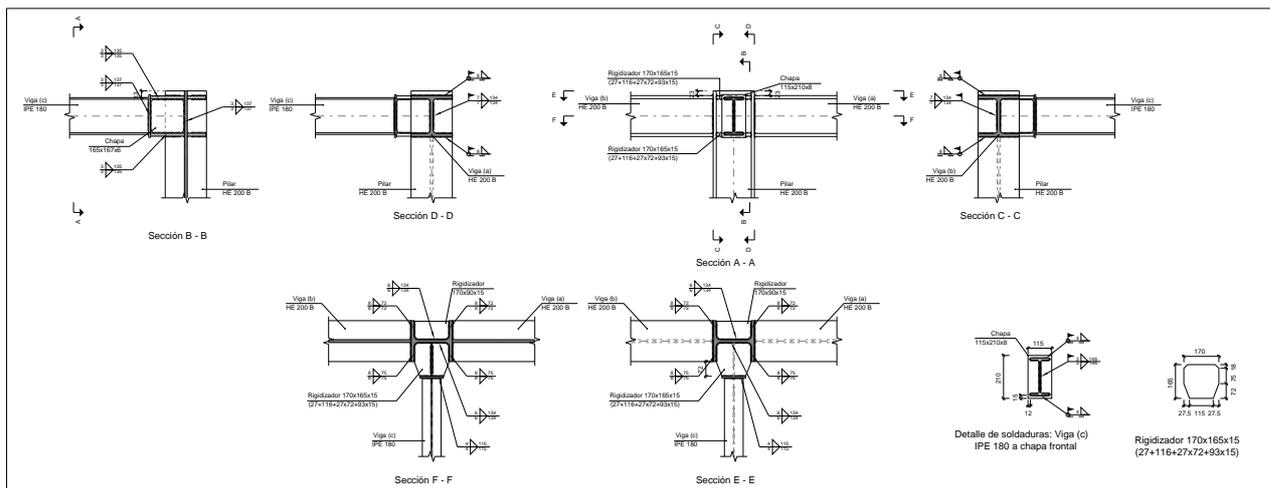
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	1088
			4	460
			6	1072
			8	1176
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	292
			4	349
			7	268
			8	700

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	170x165x15 (27+116+27x72+93x15)	6.14
		2	170x90x15	3.60
	Chapas	1	165x167x6	1.30
		1	115x210x8	1.52
	Total			

1.1.4.2.- Tipo 2

a) Detalle



Hormigones

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)		25	25	25	30
Tipo de cemento (RC-03)	CEM II/42.5				
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)		400/250	400/250	400/250	400/300
Tamaño máximo del árido (mm)		40	20	15/20	20
Tipo de ambiente (agresividad)		Ila	I	I	IIb
Consistencia del hormigón	Blanda				
Asiento Cono de Abrams (cm)	6 a 9				
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coefficiente de Minoración	1.5				
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)		16.66	16.66	16.66	20

Acero en barras

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-S				
Límite Elástico (N/mm ²)	500				
Nivel de Control Previsto	Normal				
Coefficiente de Minoración	1.15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²)	434.78				

Acero en Mallazos

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-T				
Límite Elástico (kp/cm ²)	500				

Ejecución

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
A. Nivel de Control previsto	Normal				
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables	1.35/1.5				

Aceros laminados

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				

Aceros conformados

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				

Uniones entre elementos

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Sistema y Designación	Soldaduras					
	Tornillos Ordinarios	A-4t				
	Tornillos Calibrados	A-4t				
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t				
	Roblones					
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S				

Muros de fábrica

Se encuentran en las escaleras.

Ensayos a realizar

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A

Asientos admisibles y límites de deformación

Asientos admisibles de la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se considera aceptable un asiento máximo admisible de 1,5 cm.

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se

ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Hormigón armado. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
VIGAS Y LOSAS Relativa: $\delta / L < 1/300$ $\delta / L < 1/500 + 1\text{cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/400$	Relativa: $\delta / L < 1/500$
FORJADOS UNIDIRECCIONALES Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta / h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta / H < 1/500$

ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

Acciones Gravitatorias

Cargas superficiales

Tanto en la geometría básica a utilizar en cada nivel como en su peso propio se acompaña en el anexo de acciones adoptadas en la edificación.

Acciones del viento

Altura de coronación del edificio (en metros)

29,00 metros.

Grado de aspereza

Grado IV

Presión dinámica del viento (en KN/m²)

0,45

Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)

Zona B.

Acciones térmicas y reológicas

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio.

Acciones sísmicas

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio en Zaragoza, no se consideran las acciones sísmicas.

Combinaciones de acciones consideradas

	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE**
 - **Situaciones no sísmicas**

 - **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Acero Laminado

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**
 - **Situaciones no sísmicas**

 - **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Acero conformado

Se aplican los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

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

EXIGENCIA BASICA **SI 1** Propagación Interior

1.- Compartimentación en sectores de incendio.

Al tratarse de un complejo disgregado la sectorización de incendios es sencilla, corresponde un sector por cada núcleo de comunicación, así como un sector por cada uno de los usos individualizados de planta baja.

Al tratarse de un edificio de viviendas cada una de las escaleras constituirá un sector de incendios con superficie construida inferior a 2.500,00 m², cumpliéndose en todos los casos

2.- Resistencia al fuego

Altura de evacuación del edificio:

$h \leq 15$ m.

Paredes EI 60

Techos REI 60

Puertas de paso. EI₂ 60-C5

Los elementos que separan viviendas entre sí o a éstas de zonas comunes tendrán una resistencia \geq EI60.

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

3.- Locales y zonas de riesgo especial.

Clasificación y condiciones:

Máximos recorridos de evacuación 25 metros.

Armarios de contadores eléctricos: riesgo bajo

Paredes y techos EI90. (REI90)

Puertas EI₂ 45-C5

Cuartos de instalaciones: Local de riesgo especial bajo y por lo tanto cumplirá las siguientes especificaciones:
Estructura portante. R90

Paredes y techos EI90.

Puertas 1 x EI₂ 60-C5
Evacuación < 25 m

4.- Reacción al fuego de los elementos constructivos y decorativos.

En caso de revestir los elementos constructivos y siempre que el revestimiento supere el 5 % del total del conjunto de elemento constructivo.

	TECHOS Y PAREDES	SUELOS
Zonas ocupables exteriores a las viviendas	C-s2, d0 E _{FL}	
Pasillos y esc. protegidos	B-s1, d0 C _{FL} -s1	
Recintos de riesgo especial	B-s1, d0 B _{FL} -s1	

EXIGENCIA BASICA SI 2 Propagación Exterior

1.- Medianerías

No existen. Se trata de un edificio aislado.

2.- Fachadas

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

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

3.- Cubiertas

No existen encuentros de cubierta con fachadas de otros edificios.

No existirán materiales de revestimiento en cubiertas ni aleros con reacción al fuego inferior a $B_{ROOF}(t1)$

EXIGENCIA BASICA **SI 3** Evacuación de los ocupantes

1.- Cálculo de la ocupación

Residencial vivienda 20 m²/persona

Escalera 1	30,69 m ²	1,53 ocupantes
Escalera 2	230,20m ²	11,51 ocupantes
Escalera 3	214,13 m ²	10,70 ocupantes
Escalera 4	110,55 m ²	5,52 ocupantes
Escalera 5	167,57 m ²	8,37 ocupantes
Escalera 6	143,00 m ²	7,15 ocupantes
Escalera 7	226,17 m ²	11,30 ocupantes
Escalera 8	233,33 m ²	11,66 ocupantes
Escalera 9	92,21 m ²	4,61 ocupantes
Escalera 10	110,36 m ²	5,518 ocupantes
Escalera 11	234,60 m ²	11,73 ocupantes
Escalera 12	128,19 m ²	6,40 ocupantes
Escalera 13	104,94 m ²	5,24 ocupantes
Escalera 14	214,19 m ²	10,70 ocupantes
Escalera 15	201,03 m ²	10,05 ocupantes
Escalera 16	155,65 m ²	7,78 ocupantes
Escalera 17	110,01 m ²	5,50 ocupantes
Escalera 18	65,78 m ²	3,28 ocupantes

2.- Número de salidas de planta y longitud de recorridos de evacuación

2.1. Plantas con una sola salida

Plantas de viviendas: Tienen ocupación inferior a 100 personas

2.2. Longitud hasta una salida

En viviendas nunca se superan los 25 metros

2.3. Altura de evacuación

Es descendente e inferior a 28 metros en vivienda

3.- Dimensionado de los medios de evacuación

Puertas y pasos: Anchura $\geq 0,80$ m

Pasillos y rampas: Anchura $\geq 1,00$ m

Escaleras especialmente protegidas evacuación descendente: 1,00 m

4.- Protección de las escaleras

Viviendas (evacuación descendente) $h \leq 28$ m ESPECIALMENTE PROTEGIDA

5.- Puertas situadas en recorridos de evacuación

Salida de edificio: Abatible con eje de giro vertical, con manilla. No es necesaria apertura en sentido de evacuación al ser la ocupación inferior a 200 personas.

6.- Señalización de los medios de evacuación

Salida de sótanos (aparcamientos): Señal con el rótulo SALIDA

Recorridos: Siempre que desde el origen de evacuación no se perciban las salidas o sus señales.

Tamaño de señales según punto g) del art. 7 del DB SI.

EXIGENCIA BASICA **SI 4** **Detección, control y extinción del incendio**

1.- Dotación de instalaciones de protección contra incendios

VIVIENDAS

Extintores portátiles

Plantas de vivienda: 1 por planta cada 15 m de recorrido. Eficacia mín. 21A-113B

Locales o zonas de riesgo especial: 1 cada 15 m de recorrido real, próximo a la entrada, preferiblemente en el exterior. Eficacia 21A-113B

Extintor de CO₂ junto a cuadros eléctricos (armarios de contadores).

Bocas de incendio

Columna seca

Hidrantes exteriores: 3, uno por pieza (Sup constr. Residencial > 5.000 m² < 10.000 m²)

Extinción automática: No es necesaria.

Detección y alarma: No es necesaria.

Ascensor de emergencia: No es necesario.

CUARTO DE CALDERAS

Extintores portátiles Un extintor en el exterior, junto a la puerta. Eficacia mín. 21A-113B

Detección y alarma: Detección gases. Detección de humos.

2.- Señalización de las instalaciones de protección contra incendios

Instalaciones de utilización manual. (Extintores, BIE, etc.)

Si $d \leq 10$ m 210 x 210 mm

Si $10 < d \leq 20$ m 420 x 420 mm

Si $20 < d \leq 30$ m 594 x 594 mm

EXIGENCIA BASICA **SI 5** Intervención de los bomberos

1.- Condiciones de aproximación y entorno

Aproximación a los edificios: CUMPLE.

Anchura vial > 3,5 m

Galibo > 4,5 m

Capacidad portante > 20 kN/m²

Entorno de los edificios: CUMPLE.

La fachada en la que están situados los

accesos da al vial de aproximación

Accesibilidad por fachada: CUMPLE

EXIGENCIA BASICA **SI 6** Resistencia al fuego de la estructura

Elementos estructurales principales:

h evacuación <28 m Vivienda: R90

Locales riesgo esp. Bajo R90

Locales riesgo esp. Medio R120

Protección de la estructura metálica mediante capa de pintura intumescente PROMAPAINTE SC4 R90

DB-SUA●

Documento Básico Seguridad Utilización y Accesibilidad

EXIGENCIA BASICA **SU 1** Seguridad frente al riesgo de caídas

1.- Resbaladidad de los suelos

No es de aplicación al tratarse de un edificio residencial privado.

2.- Discontinuidades en el pavimento

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

- a) No presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.
- b) Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- c) En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

En zonas de circulación no se dispondrá un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes:

- a) En zonas de uso restringido.
- b) En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda.
- c) En los accesos y salidas de los edificios.
- d) En el acceso a un estrado o escenario.

3.- Desniveles

3.1 Protección de los desniveles

Se dispondrán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550 mm.

En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil.

La diferenciación estará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.

3.2 Características de las barreras de protección

a) Altura

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 900 mm cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1.100 mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm, en los que la barrera tendrá una altura de 900 mm, como mínimo.

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

b) Resistencia

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

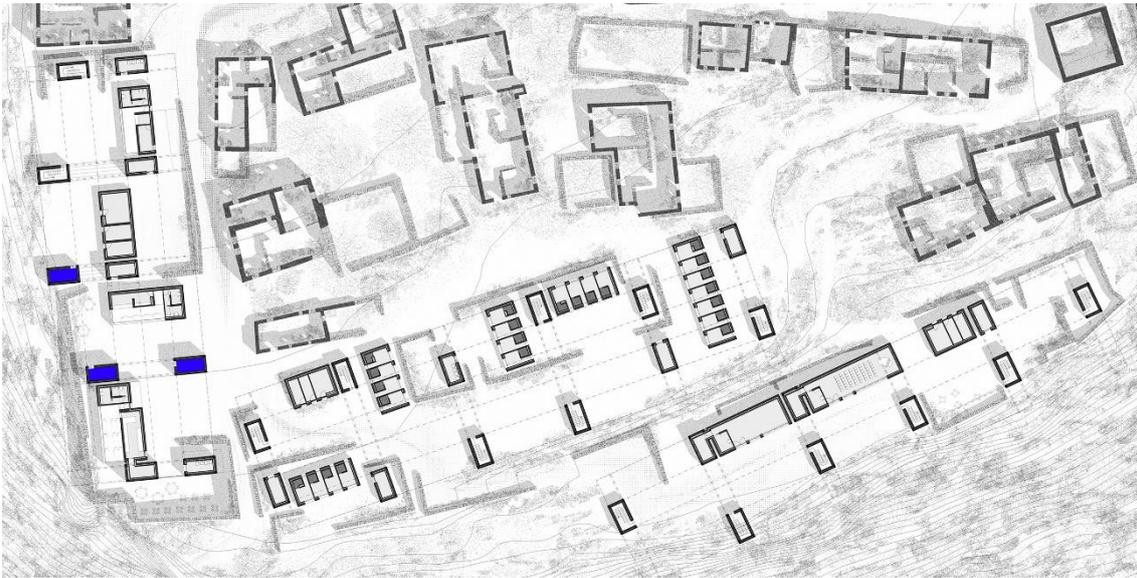
c) Características constructivas

Las barreras de protección están diseñadas de forma que no tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 150 mm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 50mm.

4.- Escaleras y rampas

En el caso de las escaleras se dividen en dos tipos, aquellas de uso restringido, necesarias en determinados núcleos de comunicación que deben salvar un mayor desnivel debido a la pendiente del terreno, y las de uso general, proyectadas según se describe a continuación.

Las escaleras que, por necesidad, se consideran de uso restringido, dan acceso únicamente a una vivienda, pudiendo considerarse como escaleras de uso privado, pues dan acceso a una única casa.



En azul, escaleras de uso restringido

4.1 Escaleras de uso restringido

4.1.1 Peldaños

En tramos rectos, la huella medirá 220 mm como mínimo, y la contrahuella mm como mínimo, y 200 mm como máximo.

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

4.1.2 Tramos

Las tabicas serán verticales. Los tramos serán rectos. Con una anchura mínima de 0,80m

Excepto en zonas comunes y en los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, aparcamientos, etc. cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo y salvará una altura de 3,20 m como máximo.

En una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella.

La anchura útil del tramo queda determinada de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI.

- Escaleras protegidas evacuación descendente: 1,00 m

- Escaleras evacuación ascendente: 1,00 m

La anchura de la escalera estará libre de obstáculos.

4.1.3 Mesetas

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tienen al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1.000 mm, como mínimo.

En dichas mesetas no habrá puertas ni pasillos de anchura inferior a 1.200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo.

Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta (véase figura 4.4). La zona delimitada por dicha anchura está libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

4.1.4 Pasamanos

Las escaleras que salven una altura mayor que 550 mm dispondrán de pasamanos continuo al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1200 mm, o estén previstas para personas con movilidad reducida, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 900 y 1100 mm.

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

4.2 Escaleras de uso general

4.2.1 Peldaños

En tramos rectos, la huella medirá 280 mm como mínimo, y la contrahuella 130 mm como mínimo, y 185 mm como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$.

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

4.2.2 Tramos

Las tabicas serán verticales. Los tramos serán rectos.

Excepto en zonas comunes y en los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, aparcamientos, etc. cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo y salvará una altura de 3,20 m como máximo.

En una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella.

La anchura útil del tramo queda determinada de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI.

- Escaleras protegidas evacuación descendente: 1,20 m

- Escaleras evacuación ascendente: 1,00 m

La anchura de la escalera estará libre de obstáculos.

4.2.3 Mesetas

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tienen al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1.000 mm, como mínimo.

En dichas mesetas no habrá puertas ni pasillos de anchura inferior a 1.200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo.

Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta (véase figura 4.4). La zona delimitada por dicha anchura está libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

4.2.4 Pasamanos

Las escaleras que salven una altura mayor que 550 mm dispondrán de pasamanos continuo al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1200 mm, o estén previstas para personas con movilidad reducida, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 900 y 1100 mm.

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

4.3. Rampas

No hay rampas.

5.- Limpieza de los acristalamientos exteriores

La limpieza de los acristalamientos exteriores se produce desde la planta baja con herramientas de limpieza telescópicas, corriendo a cargo del personal del complejo residencial.

EXIGENCIA BASICA SU 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.

1.- Impacto

1.1 Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2,00 mm, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 150 mm y 2200 mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2.200 mm, como mínimo.

1.2 Impacto con elementos practicables

No es necesario cumplir ninguna condición de impacto en los términos del apartado 1.2 de la sección 2 del DB SU.

1.3 Impacto con elementos frágiles

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto:

a) En puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1.500 mm y una anchura igual a la de la puerta más 300 mm a cada lado de esta.

b) En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm.

Estas superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto cumplirán las condiciones que les sean aplicables de entre las siguientes:

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

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

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.

1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

No existen grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas.

Las puertas de vidrio dispondrán de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores.

2.- Atrapamiento

No existen puertas correderas de accionamiento manual.

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

EXIGENCIA BASICA SU 3 Seguridad frente al riesgo aprisionamiento en recintos

1.- Aprisionamiento

Existen puertas de un recinto que tendrán dispositivo para su bloqueo desde el interior y en donde las personas pueden quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo.

En esas puertas existirá algún sistema de desbloqueo desde el exterior del recinto y excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las de los pequeños recintos y espacios, en las que será de 25 N, como máximo.

EXIGENCIA BASICA **SU 4** Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

1.- Alumbrado normal en zonas de circulación

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.

El factor de uniformidad media de la iluminación será del 40% como mínimo.

			NORMA	PROYECTO
Zona			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	
		Resto de zonas	20	33
	Para vehículos o mixtas		20	
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	103
		Resto de zonas	100	102
	Para vehículos o mixtas		50	56
Factor de uniformidad media			$f_u \geq 40 \%$	40 %

2.- Alumbrado de emergencia

2.1 Dotación

En cumplimiento del apartado 2.1 de la Sección 4 del DB SU el edificio dispondrá 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:

<input checked="" type="checkbox"/>	Recorridos de evacuación
	Aparcamientos cuya superficie construida exceda de 100 m ²
<input checked="" type="checkbox"/>	Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
	Locales de riesgo especial
<input checked="" type="checkbox"/>	Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado
<input checked="" type="checkbox"/>	Las señales de seguridad

2.2 Posición y características de las luminarias

En cumplimiento del apartado 2.2 de la Sección 4 del DB SU las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

- i) En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
- ii) En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
- iii) En cualquier otro cambio de nivel.
- iv) En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Altura de colocación	$h \geq 2 \text{ m}$	H = 2.38 m

Se dispondrá una luminaria en:

<input checked="" type="checkbox"/> Cada puerta de salida.
<input checked="" type="checkbox"/> Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad.
<input checked="" type="checkbox"/> Puertas existentes en los recorridos de evacuación.
<input checked="" type="checkbox"/> Escaleras (cada tramo recibe iluminación directa).
<input checked="" type="checkbox"/> En cualquier cambio de nivel.
<input checked="" type="checkbox"/> En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

2.3 Características de instalación

En cumplimiento del punto 1, apartado 2.3 de la Sección 4 del DB SU la instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

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

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican en el punto 3 del apartado durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo.

Condiciones de servicio que se deben garantizar (durante una hora desde el fallo):

		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Vías de evacuación de anchura $\leq 2\text{m}$	Iluminancia en el eje central	$\geq 1 \text{ lux}$	6.22 luxes
	Iluminancia en la banda central	$\geq 0.5 \text{ luxes}$	6.23 luxes
<input type="checkbox"/> Vías de evacuación de anchura $> 2\text{m}$	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura $\leq 2\text{m}$		

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Relación entre iluminancia máxima y mínima a lo largo de la línea central	\square 40:1	4:1
Puntos donde estén situados: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios y cuadros de distribución del alumbrado.	Iluminancia \square 5 luxes	5.41 luxes
Valor mínimo del Índice de Rendimiento Cromático (Ra)	Ra \square 40	Ra = 80.00

2.4 Iluminación de las señales de seguridad

En cumplimiento del apartado 2.4 de la Sección 4 del DB SU La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, cumplen los siguientes requisitos:

- 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.
- 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.
- La relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia $L_{color} > 10$, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Luminancia de cualquier área de color de seguridad		\square 2 cd/m ²	3 cd/m ²
<input checked="" type="checkbox"/> Relación entre la luminancia máxima/mínima dentro del color blanco o de seguridad		\square 10:1	10:1
<input checked="" type="checkbox"/> Relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia $L_{color} > 10$		\square 5:1	
		\square 15:1	10:1
<input checked="" type="checkbox"/> Tiempo en el que se debe alcanzar cada nivel de iluminación	\square 50%	--> 5 s	5 s
	100%	--> 60 s	60 s

EXIGENCIA BASICA SU 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

No es de aplicación en la tipología del proyecto.

EXIGENCIA BASICA SU 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

EXIGENCIA BASICA SU 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

EXIGENCIA BASICA SU 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

1.- Procedimiento de verificación

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos (N_e) sea mayor que el riesgo admisible (N_a), excepto cuando la eficiencia 'E' este comprendida entre 0 y 0.8.

1.1.- Cálculo de la frecuencia esperada de impactos (N_e)

siendo

- N_g : Densidad de impactos sobre el terreno (impactos/año,km²).
- A_e : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m².

- C_1 : Coeficiente relacionado con el entorno.

N_g (Tiermas) = 3.00 impactos/año,km ²
A_e = 34212.78 m ²
C_1 (próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos) = 0.50
N_e = 0.0513 impactos/año

1.2.- Cálculo del riesgo admisible (N_a)

siendo

- C_2 : Coeficiente en función del tipo de construcción.
- C_3 : Coeficiente en función del contenido del edificio.
- C_4 : Coeficiente en función del uso del edificio.
- C_5 : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio.

C_2 (estructura de hormigón/cubierta de hormigón) = 1.00
C_3 (otros contenidos) = 1.00
C_4 (resto de edificios) = 1.00
C_5 (resto de edificios) = 1.00
N_a = 0.0055 impactos/año

1.3.- Verificación

Altura del edificio = 29.3 m \leq 43.0 m
N_e = 0.0513 $>$ N_a = 0.0055 impactos/año
ES NECESARIO INSTALAR UN SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO

2.- Descripción de la instalación

2.1.- Nivel de protección

Conforme a lo establecido en el apartado anterior, se determina que es necesario disponer una instalación de protección contra el rayo. El valor mínimo de la eficiencia 'E' de dicha instalación se determina mediante la siguiente fórmula:

$N_a = 0.0055$ impactos/año
$N_e = 0.0513$ impactos/año
$E = 0.893$

Como:

$$0.80 \leq 0.893 < 0.95$$

Nivel de protección: III

2.2.- Descripción del sistema externo de protección frente al rayo

Sistema externo de protección frente al rayo, formado por pararrayos tipo "PDC" con dispositivo de cebado y avance de $15 \mu s$ y radio de protección de 46 m para un nivel de protección 3 según DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad (CTE), colocado en cubierta sobre mástil de acero galvanizado y 6 m de altura.

EXIGENCIA BÁSICA **SUA 9** Accesibilidad

Debido a las características del proyecto, su emplazamiento y sus condiciones de partida no se han diseñado recorridos accesibles, pues la intervención sobre el terreno y el recorrido hasta el edificio es mínima, evitando en la medida de lo posible modificar en exceso aquello que exceda del límite de la intervención.

1.- Condiciones de accesibilidad

Según el punto 2 del apartado 1. Condiciones de accesibilidad: Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

Por lo tanto, la sección no es de aplicación al ser un Edificio Residencial NO público.

1.1.- Condiciones funcionales

1.1.1.- Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela, por su condición, no dispone de un recorrido accesible en el exterior del edificio, debido al desnivel que presenta el propio emplazamiento y la dificultad de acceso al mismo.

1.1.2.- Accesibilidad entre plantas del edificio

El edificio tiene una planta alzada y no dispone de ascensores pues al no tratarse de un edificio de más de dos plantas en CTE no lo requiere

DB-HR●

Documento Básico Protección frente al ruido

1.1 Procedimiento de verificación

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

a) alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1;

2.1 Valores límite de aislamiento

2.1.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

a) En los recintos protegidos:

i) Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso en edificios de uso residencial privado: — El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

ii) Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso: — El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto protegido y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 50 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas. Cuando sí las compartan, 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.

iii) Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad: — 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.

iv) Protección frente al ruido procedente del exterior: — 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.

El valor Ld considerado es de $Ld \leq 60$ Dba al encontrarnos en un entorno sin viales en las proximidades, por tanto, el valor de aislamiento acústico a ruido no será menor que 30 dBA

Se realiza únicamente la comprobación de los dos tipos de cerramiento que presenta el edificio.

Por un lado, se comprueba el aislamiento a ruido procedente del exterior de los muros de planta baja, formados por capa de mortero de cal raspada, fábrica de termoarcilla de 29 cm, aislamiento XPS de 10 cm y mortero de cal raspada.

En ningún caso existen cerramientos compartidos entre usos diferenciados al tratarse de piezas aisladas que se disponen separadas unas de otras por lo que se considerarán todos los muros como cerramientos de fachada.

Se comprueba además el aislamiento a ruido procedente del exterior de los cerramientos de la vivienda, formados por un panel de Alucobond A2, aislamiento térmico de lana mineral de 8cm y tabique autoportante con placa de cartón yeso.

MURO DE FÁBRICA

APLICACION DB HR "Protección Frente al Ruido" (Abril 2009)							
Metodo simplificado							
8.-Selección fachadas							
Area acustica	Ld (propuesto)	Ld(medido)					
Residencial	65	60	Sin datos oficiales 60 dB para residencial				
Uso edificio	Fachadas protegidas disminuir 10 dB						
Residencial y Sanitario							
Aislamiento requerido	$D_{2m,nT,Atr}$						
Dormitorios	30	dB					
Estancias	30	dB					
Aislamiento Requerido $D_{2m,nT,Atr}$	30	dB	Zonas Aeropuertos aumentar 4 dB				
Porcentaje Huecos	0%	(-)					
Estancia receptora	Usos públicos de planta baja						
Características				Minimo	Calculado		
Masa Fachada					--	481	
Aislamiento Fachada					33	53	CUMPLE
Aislamiento hueco					0	--	CUMPLE
La fachada es:					1 Hoja		
Condiciones impuestas por contorno		1 Hoja	2 Hojas	Ligera	Aplicable		
Masa Fachada	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	
Aislamiento Fachada	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	
Tipo	Muro de fábrica de termoarcilla 29						
Justificación Parte ciega de la fachada							
Hoja exterior	Espesor (cm)	densidad	masa				
MORTEROS / De cemento o cal d >2000	2	2100	42				
FAB. DE ARCILLA ALIGERADA / Con mortero convencional esp. 290 mm	29	1080	313				
AISLANTES / XPS Expandido con CO2 [0,042 W/(mK)]	10	0	0				
FAB. DE LADRILLO / L.Hueco doble [60 mm < E < 90 mm]	9	930	84				
MORTEROS / De cemento o cal d >2000	2	2100	42	481			
Hoja interior	0	0	0				
	0	0	0				
	0	0	0				
	0	0	0				
	0	0	0				
espesor (cm)=		52	m(kg/m2)=	481			
			R_{AT} =	53			
Trasdosado							
Placas yeso (nº)	Espesor (cm)		masa	0			
Aislante	Espesor (cm)	Edyn	s' (MN/m3)	0,000 --			
f0 (Hz)	--						
Eficacia (dB)	--	--		0 dB			
Determinado mediante ensayo (si no se introducen datos se utilizará la estimación por calculo)							
(si se introducen dos guiones '-- se inhabilita el calculo)							
Elemento base							
Masa 1a Hoja (kg/m2)			m1(kg/m2)=	481			
Masa 2a Hoja(kg/m2)			m2(kg/m2)=	0			
Masa (kg/m2)			m(kg/m2)=	481			
Indice de Aislamiento (dBA)			RA(dB)=	53			
Referencia/Ensayo nº							
Trasdosado							
Ganancia Δ RA (dBA)			Δ RA (dBA) =	0			
Referencia/Ensayo nº							
Justificación Aberturas							
--				--	dB		
Fuente				--			

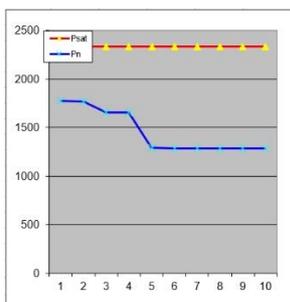
Con objeto de verificar los cerramientos anteriormente mencionados se procede a calcular la transmitancia térmica de los mismos, así como comprobar las condensaciones intersticiales. Se consideran nuevamente cerramientos en contacto con el aire exterior, cumpliendo la función de fachada.

Muro de fábrica de termoarcilla

Cálculo de las transmitancias según UNE EN 6946

Muro de cierre lateral						Comprobación condensaciones												
Posición del cerramiento y sentido del flujo del calor						Medianera sin edificio colindante = fachada												
						Intersticiales	H Relativa ext	76%										
						T*	Psat	μ	Sdn	Pn								
						20,0	2335			1774,6								
						20,0	2335			1774,6								
Rse																		
MORTERO DE CEMENTO ϕ 2000						94	0,020	1,8		0,011	20,0	2335	10	0,20	1767,2			
Bloque cerámico de arcilla aligerada						68	0,290	0,28		1,036	20,0	2335	10	2,90	1659,9			
						25				0,000	20,0	2335	0	0,00	1659,9			
Aislante XPS Expandido con dióxido de carbono CO ₂						8	0,100	0,034		2,941	20,0	2335	100	10,00	1289,8			
MORTERO DE CEMENTO ϕ 2000						94	0,015	1,8		0,008	20,0	2335	10	0,15	1284,3			
						232				0,000	20,0	2335	0	0,00	1284,3			
						119				0,000	20,0	2335	0	0,00	1284,3			
						304				0,000	20,0	2335	0	0,00	1284,3			
Rsi										3	0,130				1284,3			
Resistencia térmica Rt = Suma Ri						0,425		m2K/W		4,166	20,0	2335		13	1284,3			
Transmitancia U = 1 / Rt								W/m2K		0,240								
										U max					0,60			
															Clase Higrotérmica 3			
Espacio interior						no se prevea una alta producción de humedad. Se incluyen en esta categoría todos los espacios de									H Relativa int	55%		
Condensaciones intersticiales Psat ≥ Pn											INTERSTICIALES CUMPLE							
Condensaciones superficiales fRsi = 1-U·0,25 ≥ fRsimin						0,94	≥	0,610						SUPERFICIALES CUMPLE				

Cumple con la transmitancia máxima exigida por este DB

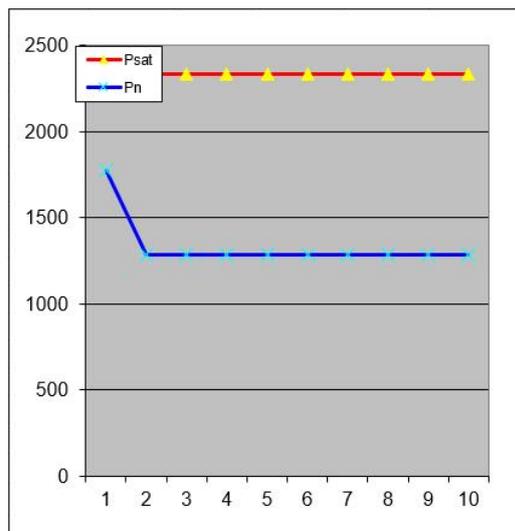


Así como con las condensaciones intersticiales

Cerramiento Alucobond + aislamiento + cartón yeso

Muro de cierre lateral						Comprobación condensaciones									
Posición del cerramiento y sentido del flujo del calor						Medianera sin edificio colindante = fachada									
						e	lamda	R	R	T*	Psat	H Relativa ext	76%		
						metros	W/mK	m ² K/W	m ² K/W			μ	Sdn	Pn	
Rse									3						
ALUMINIO						105	0,004	204	0,000	20,0	2335	100000	400,00	1284,5	
Aislante MW Lana mineral [0,050W/(mK)]						7	0,080	0,05	1,600	20,0	2335	1	0,08	1284,4	
						25			0,000	20,0	2335	0	0,00	1284,4	
Cartón-yeso						115	0,020	0,18	0,111	20,0	2335	4	0,08	1284,3	
						71			0,000	20,0	2335	0	0,00	1284,3	
						232			0,000	20,0	2335	0	0,00	1284,3	
						119			0,000	20,0	2335	0	0,00	1284,3	
						304			0,000	20,0	2335	0	0,00	1284,3	
Rsi									3						
Resistencia térmica Rt = Suma Ri						0,104		m ² K/W	1,881	20,0	2335		400	1284,3	
Transmitancia U = 1 / Rt								W/m ² K	0,532						
CUMPLE TRANSMITANCIA MÁXIMA									U max						
U max									0,60						
Espacio interior						no se prevea una alta producción de humedad. Se incluyen en esta categoría todos los espacios de						H Relativa int	55%		
Condensaciones intersticiales Psat ≥ Pn												INTERSTICIALES CUMPLE			
Condensaciones superficiales fRsi = 1-U·0,25 ≥ fRsimin						0,87	≥	0,610							SUPERFICIALES CUMPLE

Cumple con la transmitancia máxima requerida por este DB según UNE EN 6946



Así como con las condensaciones intersticiales

Memoria del Proyecto de Ejecución de:
Complejo Residencial Senior en el pueblo abandonado de Tiermas
Situación: Municipio de Sigüés
Promotor: Universidad de Zaragoza
Arquitecto: Álvaro Jiménez Zúñiga

4. ÍNDICE DE PLANOS

ARQUITECTURA

A01 PLANO DE SITUACIÓN E 1:1000

A02 PLANO DE EMPLAZAMIENTO E 1:500

A03 PLANTA BAJA GENERAL E 1:300

A04 PLANTA VIVIENDAS GENERAL E 1:300

A05 PLANTA CUBIERTAS GENERAL E 1:300

A06 PLANTA BAJA SECTOR 1 E 1:150

A07 PLANTA VIVIENDAS SECTOR 1 E 1:150

A08 PLANTA CUBIERTAS SECTOR 1 E 1:150

A09 PLANTA BAJA SECTOR 2 E 1:150

A10 PLANTA VIVIENDAS SECTOR 2 E 1:150

A11 PLANTA CUBIERTAS SECTOR 2 E 1:150

A12 PLANTA BAJA SECTOR 3 E 1:150

A13 PLANTA VIVIENDAS SECTOR 3 E 1:150

A14 PLANTA CUBIERTAS SECTOR 3 E 1:150

A15 ALZADO SUR GENERAL

A16 ALZADO OESTE GENERAL

A17 SECCIÓN TRANSVERSAL

A18 SECCIÓN LONGITUDINAL

ESTRUCTURA

E01 PLANO DE REPLANTEO E 1:200

E02 PLANO DE CIMENTACIÓN E 1:200

E03 PLANO DE DETALLES DE CIMENTACIÓN E 1:20

E04 AXONOMETRÍAS ESTRUCTURA

E05 PLANO DE BARRAS PIEZA 1 E 1:150

E06 PLANO DE BARRAS PIEZA 2 E 1:150

E07 PLANO DE BARRAS PIEZA 3 E 1:150

E08 NUDOS, UNIONES SOLDADAS

E09 PLANTA DE FORJADOS

CONSTRUCCIÓN

C01 AXONOMETRÍA CONSTRUCTIVA

C02 SECCIÓN CONSTRUCTIVA TRANSVERSAL E 1:50

C03 DETALLES 1-11 SECCIÓN CONSTRUCTIVA TRANSVERSAL E 1:20

C04 SECCIÓN CONSTRUCTIVA LONGITUDINAL E 1:50

C05 DETALLES 12-21 SECCIÓN CONSTRUCTIVA LONGITUDINAL E 1:20

C06 PLANTA CONSTRUCTIVA Y ACABADOS DE PLANTA BAJA E 1:50

C07 PLANTA CONSTRUCTIVA Y ACABADOS DE PLANTA VIVIENDAS E 1:50

C08 PLANO GUÍA DE COTAS Y CARPINTERÍAS PLANTA BAJA E 1:200

C09 PLANO GUÍA DE COTAS Y CARPINTERÍAS PLANTA VIVIENDAS E 1:200

C10 MEMORIA DE CARPINTERÍAS E 1:50

INSTALACIONES

I01 INCENDIOS PLANTA BAJA E 1:200

I02 INCENDIOS PLANTA VIVIENDAS E 1:200

I03 ABASTECIMIENTO PLANTA BAJA E 1:200

I04 ABASTECIMIENTO PLANTA VIVIENDAS E 1:200

I05 CALEFACCIÓN PLANTA BAJA E 1:200

I06 CALEFACCIÓN PLANTA VIVIENDAS E 1:200

I07 ELECTRICIDAD, VOZ Y DATOS PLANTA BAJA E 1:200

I08 ELECTRICIDAD, VOZ Y DATOS PLANTA VIVIENDA E 1:200

I09 SANEAMIENTO, PLANTA DE CUBIERTAS E 1:200

I10 SANEAMIENTO, PLANTA DE VIVIENDAS E 1:200

I11 SANEAMIENTO, PLANTA BAJA E 1:200

I12 VENTILACIÓN PLANTA BAJA E 1:200

I13 VENTILACIÓN PLANTA VIVIENDAS E 1:200

Memoria del Proyecto de Ejecución de:
Complejo Residencial Senior en el pueblo abandonado de Tiermas
Situación: Municipio de Sigüés
Promotor: Universidad de Zaragoza
Arquitecto: Álvaro Jiménez Zúñiga

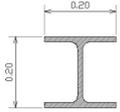
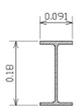
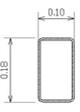
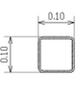
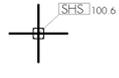
PRESUPUESTO

COMPLEJO RESIDENCIAL SENIOR EN EL PUEBLO ABANDONADO DE TIERMAS

1. PRESUPUESTO.

1.1 ENTRAMADO ESTRUCTURAL.

Partida correspondiente a la perfilería necesaria para la ejecución de la estructura del primer sector de la obra.

PERFILES ACERO laminado S275							
	HEB 200	PIEZA	POSICIÓN	NÚMERO	LONGITUD de perfil (m)	LONGITUD total (m)	SIMBOLO PILAR 
		VIGAS	Longitudinal Transversal	0 150	0 5	0 750	
		PILARES	_____	60	3.80	228	
						978m	
	IPE 180	PIEZA	POSICIÓN	NÚMERO	LONGITUD de perfil (m)	LONGITUD total (m)	
		VIGAS	Longitudinal Transversal Vigas cajón	88 400 90	14.80 2.50 2.50	1302.40 1000 225	
		PILARES	Montantes	484	0.72	348.48	
						2875.88m	
	RHS 180.100.6	PIEZA	POSICIÓN	NÚMERO	LONGITUD de perfil (m)	LONGITUD total (m)	
		VIGAS	Longitudinal Transversal	84 880	12.60 1.15	1058.4 1012	
		PILARES	_____	0	0	0	
						2070.4m	
	SHS 100.6	PIEZA	POSICIÓN	NÚMERO	LONGITUD de perfil (m)	LONGITUD total (m)	SIMBOLO PILAR 
		VIGAS	Longitudinal Transversal	0 0	0 0	0 0	
		TIRANTES	_____	195	2.80	546	
						546m	
	CHS 55.3	PIEZA	POSICIÓN	NÚMERO	LONGITUD de perfil (m)	LONGITUD total (m)	SIMBOLO PILAR 
		VIGAS	Longitudinal Transversal	0 0	0 0	0 0	
		TIRANTES	_____	262	2.80	733.60	
						733.60m	

PRESUPUESTO

COMPLEJO RESIDENCIAL SENIOR EN EL PUEBLO ABANDONADO DE TIERMAS

1. PRESUPUESTO.

1.1 ENTRAMADO ESTRUCTURAL.

Partida correspondiente a la perfilería necesaria para la ejecución de la estructura del primer sector de la obra.

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Complejo residencial senior

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	ESTRUCTURA.....	372.093,81	104,75
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	372.093,81	
	10,00% I.V.A.....	37.209,38	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	409.303,19	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	409.303,19	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS NUEVE MIL TRESCIENTOS TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTI-MOS

Zaragoza, a 22 de Noviembre de 2018.

El promotor



La dirección facultativa

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Complejo residencial senior

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 ESTRUCTURA									
1.1	<p>kg PILAR HEB 200</p> <p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB 200, acabado con imprimación antioxidante, trabajado y montado en taller y colocado con uniones soldadas en obra. El precio incluye los cortes, los despuntes, los excesos de peso por tolerancias de laminación, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos, los tornillos, los tapajuntas y los elementos auxiliares de montaje.</p>						14.325,24	1,79	25.642,18
1.2	<p>kg VIGA HEB 200</p> <p>Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series HEB 200 con uniones soldadas, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar en obra.</p>						47.122,50	1,79	84.349,28
1.3	<p>kg VIGA IPE 180</p> <p>Acero UNE-EN 10025 S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPE 180 con uniones soldadas, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar en obra.</p> <p>Cordones superior e inferior de la viga Vierendeel del pórtico así como arriostramientos laterales de las mismas</p>						47.515,12	1,79	85.052,06
1.4	<p>kg PILAR HEB 300</p> <p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB 300, acabado con imprimación antioxidante, trabajado y montado en taller y colocado con uniones soldadas en obra. El precio incluye los cortes, los despuntes, los excesos de peso por tolerancias de laminación, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos, los tornillos, los tapajuntas y los elementos auxiliares de montaje.</p>						18.709,08	1,79	33.489,25
1.5	<p>kg MONTANTE IPE 180</p> <p>Acero UNE-EN 10025 S275JR en montantes de viga Vierendeel de pórtico, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPE 180 con uniones soldadas, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar en obra.</p> <p>Cordones superior e inferior de la viga Vierendeel del pórtico así como arriostramientos laterales de las mismas</p>						6.551,42	1,79	11.727,04
1.6	<p>kg RHS 180.100.6</p> <p>Acero UNE-EN 10025 S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles conformados en frío y tratados térmicamente de las series RHS 180.100.6 con uniones soldadas, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar en obra.</p> <p>Estructura de soporte de forjado, malla inferior 1,15x1,15</p>						40.372,80	2,46	99.317,09
1.7	<p>kg SHS 100.6</p> <p>Acero UNE-EN 10025 S275JR en tirantes, con piezas simples de perfiles conformados en frío y tratados térmicamente de las series SHS 100.6 con uniones soldadas, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar en obra.</p> <p>Tirantes soporte de vivienda entre viga Vierendeel de pórtico y malla inferior de tubulares rectangulares RHS 180.100.6</p>						9.500,40	2,46	23.370,98

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Complejo residencial senior

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.8	<p>kg CHS 55.3</p> <p>Acero UNE-EN 10025 S275JR en tirantes, con piezas simples de perfiles conformados en frío y tratados térmicamente de las series CHS 55.3 con uniones soldadas, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar en obra.</p> <p>Tirantes soporte de vivienda entre viga Vierendeel de pórtico y malla inferior de tubulares rectangulares RHS 180.100.6</p>						2.824,36	2,46	6.947,93
1.9	<p>Ud PLACA DE ANLAJE CON PERNOS SOLDADOS Y PREPARACIÓN DE BORDES</p> <p>Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 450x450 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Anclaje de pilares HEB 300 a zapatas</p>						40,00	54,95	2.198,00
TOTAL CAPÍTULO 1 ESTRUCTURA.....									372.093,81
TOTAL.....									372.093,81

PLIEGO DE CONDICIONES

COMPLEJO RESIDENCIAL SENIOR EN EL PUEBLO ABANDONADO DE TIERMAS

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.

1.1 DISPOSICIONES GENERALES.

Definición y alcance del pliego de condiciones.

Documentos que definen las obras.

1.2 DISPOSICIONES FACULTATIVAS.

Delimitación general de funciones técnicas.

Obligaciones y derechos del constructor.

Recepción de las obras.

De los trabajos, los materiales y los medios auxiliares.

1.3 DISPOSICIONES ECONÓMICAS.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

2.1 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES, EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y SOBRE VERIFICACIONES EN LA OBRA TERMINADA

2.2 CLÁUSULAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A LAS UNIDADES DE OBRA

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.

1.1 DISPOSICIONES GENERALES.

▫ **Definición y alcance del pliego de condiciones.**

El presente pliego de condiciones, en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican, tiene por objeto la ordenación de las condiciones que han de regir en la ejecución de las obras de construcción reflejadas en el presente proyecto de ejecución.

▫ **Documentos que definen las obras.**

El presente pliego de condiciones, conjuntamente con los planos, la memoria, las mediciones y el presupuesto, forma parte del proyecto de ejecución que servirá de base para la ejecución de las obras.

Los planos, la memoria, 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 de condiciones y el resto de la documentación del proyecto de ejecución, se estará a lo que disponga al respecto la dirección facultativa.

Lo mencionado en el pliego de condiciones 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.

1.2 DISPOSICIONES FACULTATIVAS

DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS.

▫ **El arquitecto, como director de obra.**

Corresponden al arquitecto, como director de obra, las funciones establecidas en la Ley de Ordenación de la Edificación (L.O.E., ley 38/1999, de 5 de noviembre)

▫ **El aparejador o arquitecto técnico, como director de ejecución de la obra.**

Corresponden al aparejador o arquitecto técnico, como director de ejecución obra, las funciones establecidas en la Ley de Ordenación de la Edificación (L.O.E., ley 38/1999, de 5 de noviembre)

▫ **El constructor.**

Sin perjuicio de lo establecido al respecto en la ley de Ordenación de la Edificación (L.O.E., ley 38/1999, de 5 de noviembre), corresponde al constructor de la obra:

- Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de que ésta alcance la calidad exigible.
- Tener, en su caso, la titulación o capacitación profesional que habilite para el cumplimiento de las condiciones exigibles.
- Designar al jefe de la obra, o en su defecto a la persona, que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

- Suscribir, en su caso, las garantías previstas en el artículo 19 de la L.O.E.
- Suscribir y firmar el acta de replanteo de la obra, con el arquitecto, como director de la obra, y con el aparejador o arquitecto técnico, como director de ejecución de la obra.
- Suscribir y firmar, con el promotor y demás intervinientes, el acta de recepción de la obra.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- 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.
- 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, ostentará, por sí mismo o por delegación, la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinará las intervenciones de los subcontratistas.
- 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 director de ejecución de la obra, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el libro de órdenes y asistencias, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar a la dirección facultativa, con antelación suficiente, los medios precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Concertar durante la obra los seguros de accidentes de trabajo, y de daños a terceros, que resulten preceptivos.

▫ **Normativa vigente.**

El constructor 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 que le sean legalmente de aplicación.

▫ **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.

▫ **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 constructor a disposición de la dirección facultativa:

- El proyecto de ejecución completo visado por el colegio profesional o con la aprobación administrativa preceptiva, incluidos los complementos que en su caso redacte el arquitecto.
- La licencia de obras.
- El libro de órdenes y asistencias.
- El plan de seguridad y salud.
- El libro de incidencias.
- La normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- La documentación de los seguros que deba suscribir.

▫ **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.

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 y que figuren en cualquiera de los documentos 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 constructor 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 del constructor 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.

▫ **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 de orden económico que el constructor quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la dirección facultativa sólo podrá presentarlas en el plazo de tres días, a través del arquitecto, ante la propiedad.

Contra disposiciones de tipo técnico del arquitecto, del aparejador o arquitecto técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el constructor salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al arquitecto en el plazo de una semana, 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 adecuado de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará mientras dure la misma, el libro de órdenes y asistencias, en el que la dirección facultativa reflejará las visitas realizadas, incidencias surgidas y en general todos aquellos datos que sirvan para determinar si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstos para la realización de la obra.

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 constructor respecto de la ejecución de las obras, las cuales serán de su obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el libro de órdenes, harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato; sin embargo cuando el constructor no estuviese conforme podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. Efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro no será obstáculo para que cuando la dirección facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha circunstancia se reflejará de igual forma en el libro de órdenes.

▫ **Recusación por el constructor de la dirección facultativa.**

El constructor no podrá recusar a los arquitectos, aparejadores, o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el párrafo correspondiente (que figura anteriormente) del presente pliego de condiciones, 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 constructor 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 subcontratistas, 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 constructor general de la obra.

▫ **Desperfectos a colindantes.**

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

RECEPCIÓN DE 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).

▫ **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).

▫ **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.

▫ **Documentación de final de obra. Conformación del Libro del Edificio**

En relación con la elaboración de la documentación del seguimiento de la obra (Anejo II de la parte I del CTE), así como para la conformación del Libro del Edificio, el constructor facilitará a la dirección facultativa toda la documentación necesaria, relativa a la obra, que permita reflejar la realmente ejecutada, la relación de todas las empresas y profesionales que hayan intervenido, así como el resto de los datos necesarios para el exacto cumplimiento de lo establecido al respecto en los artículos 12 y 13 de la Ley 2/1999, de Medidas para la calidad de la construcción de la Comunidad de Madrid.

Con idéntica finalidad, de conformidad con el Artº. 12.3 de la citada Ley, la dirección facultativa tendrá derecho a exigir la cooperación de los empresarios y profesionales que participen directa o indirectamente en la ejecución de la obra y estos deberán prestársela.

▫ **Garantías del constructor.**

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

▫ **Normas de cumplimentación y tramitación de documentos.**

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

DE LOS TRABAJOS, LOS MATERIALES Y LOS MEDIOS AUXILIARES

▫ **Caminos y accesos.**

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

▫ **Replanteo.**

Como actividad previa a cualquier otra de la obra, se procederá por el constructor 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 constructor. 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 y ritmo de ejecución de los trabajos.**

La obra dará comienzo en el plazo estipulado, para lo cual el constructor deberá obtener obligatoriamente la autorización por escrito del arquitecto y comunicar el comienzo de los trabajos al aparejador o arquitecto técnico al menos con cinco días de antelación.

El ritmo de la construcción irá 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.

▫ **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 el subcontratista.**

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 subcontratistas 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 ampliar el proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier causa accidental, no se interrumpirán los trabajos, continuándose si técnicamente es posible, 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 hubieran proporcionado.

▫ **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 legislación sobre la materia.

▫ **Defectos apreciables.**

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 prescritas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el arquitecto de la obra, quien resolverá.

▫ **Vicios ocultos.**

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

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del constructor, siempre que los vicios existan realmente.

▫ **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; para lo cual el constructor le proporcionará al menos dos muestras de cada material para su examen, a la dirección facultativa, pudiendo ser rechazados 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 guardadas 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 constructor.

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 de condiciones, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o se demostrara que no eran adecuados para su objeto, el arquitecto a instancias propias o del aparejador o arquitecto técnico, dará orden al constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no alcanzasen la calidad prescrita, pero fuesen 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 de condiciones 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.

1.3 DISPOSICIONES ECONÓMICAS.

▫ **Medición de las unidades de obra.**

La medición del conjunto de unidades de obra se verificará aplicando a cada una de ellas 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 totales ejecutadas al final de la obra se realizarán conjuntamente con el constructor, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el constructor derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el proyecto, salvo cuando se trate de modificaciones de éste 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.

▫ **Valoración de las unidades de obra.**

La valoración de las unidades de obra no expresadas en este pliego de condiciones 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 de la obra.

Se supone que el constructor debe estudiar detenidamente los documentos que componen el proyecto y, por lo tanto, de no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no habrá lugar a reclamación 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 tendrá derecho a reclamación alguna.

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente proyecto se efectuarán multiplicando el número de

éstas por el precio unitario asignado a las mismas en el contrato suscrito entre promotor y constructor o, en defecto de este, a las del presupuesto del proyecto.

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 durante la ejecución de las obras, ya sea por el Estado, Comunidad Autónoma, Provincia o Municipio; de igual forma se consideran incluidas toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del constructor 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.

▫ **Abonos del promotor al constructor a cuenta de la liquidación final.**

Todo lo que se refiere al régimen de abonos del promotor al constructor se regirá por lo especificado en el contrato suscrito entre ambos.

En ausencia de tal determinación, el constructor podrá solicitar al promotor abonos a cuenta de la liquidación final mediante la presentación de facturas por el montante de las unidades de obra ejecutada que refleje la "Certificación parcial de obra ejecutada" que deberá acompañar a cada una de ellas.

Las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutada, que se realizarán según el criterio establecido en el punto anterior (valoración de las unidades de obra), serán suscritas por el aparejador o arquitecto técnico y el constructor y serán conformadas por el arquitecto, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Los abonos que el promotor efectúe al constructor tendrán el carácter de "entrega a cuenta" de la liquidación final de la obra, por lo que el promotor podrá practicar en concepto de "garantía", en cada uno de ellos, una retención del 5 % que deberá quedar reflejada en la factura. Estas retenciones podrán ser sustituidas por la aportación del constructor de una fianza o de un seguro de caución que responda del resarcimiento de los daños materiales por omisiones, vicios o defectos de ejecución de la obra.

Una vez finalizada la obra, con posterioridad a la extinción de los plazos de garantía establecidos por la Ley de Ordenación de la Edificación, el constructor podrá solicitar la devolución de la fianza depositada o de las cantidades retenidas, siempre que de haberse producido deficiencias éstas hubieran quedado subsanadas.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

2.1 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES, SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y SOBRE VERIFICACIONES EN LA OBRA TERMINADA.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según las necesidades de la obra y según sus respectivas competencias, el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra, con el fin de comprobar que sus características técnicas satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros, para lo que se requerirá a los suministradores los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, comprenderá al menos lo siguiente:
 - Acreditación del origen, hoja de suministro y etiquetado.
 - El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.
- El control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
 - Los Distintivos de Calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo.
 - Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 de la Parte I del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.
- El control de recepción mediante ensayos:
 - Si es necesario, se realizarán ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.
 - La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Todos los materiales a emplear en la presente obra dispondrán de Distintivo de Calidad, Certificado de Garantía del fabricante y en su caso marcado CE. Serán de buena calidad reuniendo las condiciones establecidas en las disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales que la Dirección Facultativa considere necesarios podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la Contrata, para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser

aprobado por la Dirección Facultativa de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Deberá darse forma material, estable y permanente al origen del replanteo.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las normas de la buena construcción y cumplirán estrictamente las instrucciones recibidas de la Dirección Facultativa.

Los replanteos de cualquier oficio serán dirigidos por la Dirección Facultativa en presencia del Constructor, quien aportará los operarios y medios materiales necesarios.

El Constructor reflejará, con el visto bueno de la Dirección Facultativa, las variaciones producidas sobre copia de los planos correspondientes, quedando unida a la documentación técnica de la obra.

La obra se llevará a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor. Estará sujeta a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, así como a las instrucciones del arquitecto y del aparejador o arquitecto técnico.

Durante la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras administraciones públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el CTE, Parte I, anejo II, se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.

Cuando en el desarrollo de la obra intervengan otros técnicos para dirigir la parte correspondiente de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

Durante la construcción, el aparejador o arquitecto técnico controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos, de las instalaciones, así como las verificaciones y demás pruebas de servicio a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

En la obra terminada, bien sobre toda ella en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

La documentación de la obra ejecutada, para su inclusión en el Libro del Edificio establecido en la LOE y por las

administraciones públicas competentes, se completará con lo que se establezca, en su caso, en los DB para el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE.

Se incluirá en el libro del edificio la documentación indicada en apartado del presente pliego de condiciones respecto a los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra. Contendrá, asimismo, las instrucciones de uso y mantenimiento de la obra terminada, de conformidad con lo establecido en la normativa aplicable.

El edificio se utilizará adecuadamente de conformidad con las instrucciones de uso, absteniéndose de hacer un uso incompatible con el previsto. Los propietarios y los usuarios pondrán en conocimiento de los responsables del mantenimiento cualquier anomalía que se observe en el funcionamiento normal del edificio terminado.

El edificio debe conservarse en buen estado mediante un adecuado mantenimiento. Esto supondrá la realización de las siguientes acciones:

- Llevar a cabo un plan de mantenimiento del edificio, encargando a técnico competente las operaciones señaladas en las instrucciones de uso y mantenimiento.
- Realizar las inspecciones reglamentariamente establecidas y conservar su correspondiente documentación.
- Documentar a lo largo de la vida útil del edificio todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas sobre el mismo, consignándolas en el libro del edificio.

2.2 Cláusulas específicas relativas a las unidades de obra

Las prescripciones concretas sobre cada uno de los materiales o de las unidades de obra serán las descritas en la documentación técnica del proyecto. Para todo lo no incluido en el proyecto se estará a lo que determine la dirección facultativa.

De cualquier forma se cumplirá lo que establezcan para cada caso el CTE y el resto de normativa o reglamentación técnica.

A CONTINUACIÓN SE INCORPORA UNA RELACIÓN SOMERA DE CLÁUSULAS ELEMENTALES RELATIVAS A LOS ASPECTOS MÁS SIGNIFICATIVOS DE LA OBRA

● Movimiento de tierras.

- Se tomarán todo género de precauciones para evitar daños a las redes de servicios, especialmente de tendidos aéreos o subterráneos de energía eléctrica, guardándose en todo momento y bajo cualquier circunstancia las especificaciones al respecto de la correspondiente Compañía suministradora.
- Se dará cuenta de inmediato de cualquier hallazgo imprevisto a la Dirección Facultativa de la obra.
- Cuando se realicen desmontes del terreno utilizando medios mecánicos automóviles, la excavación se detendrá a 1,00 m de cualquier tipo de construcción existente o en ejecución, continuándose a mano en bandas de altura inferior a 1,50 m.
- En los vaciados, zanjas y pozos se realizarán entibados cuando la profundidad de excavación supere 1,30 m y deban introducirse personas en los vaciados, zanjas y pozos.

- **Obras de hormigón.**

- El hormigón presentará la resistencia y características especificadas en la documentación técnica de la obra, en su defecto se estará a lo dispuesto en la EHE-08, o aquella que legalmente la sustituya.
- El cemento lo será del tipo especificado en la documentación técnica de la obra, cumpliendo cuanto establece la Instrucción para la Recepción de Cementos "RC-08" o aquella que legalmente la sustituya.
- En todo caso, en cada partida que llegue a la obra, el encargado de la misma exigirá la entrega de la documentación escrita que deje constancia de sus características.
- En general podrán ser usadas, tanto para el amasado, como para el curado del hormigón en obra, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica o la empleada como potable.
- Se entenderá por arena o árido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla. Se entenderá por grava o árido grueso al que resulta retenido por el tamiz de 5 mm. de luz de malla.
- Sobre el hormigón y sus componentes se realizarán los ensayos indicados en la documentación técnica de la obra por un laboratorio acreditado.
- El acero para armados, en su caso, contará con Distintivo de Calidad y Certificado de Homologación. Por tal motivo el encargado de obra exigirá a la recepción del material los citados documentos, así como aquellos otros que describan el nombre del fabricante, el tipo de acero y el peso.
- Se prohíbe la soldadura en la formación de armados, debiéndose realizar los empalmes de acuerdo con lo establecido en la Instrucción "EHE-08" o aquella que legalmente la sustituya.
- La Dirección Facultativa coordinará con el laboratorio la toma de muestras y la ejecución de las probetas en obra.
- Cuando sea necesario, la Dirección Facultativa realizará los planos precisos para la ejecución de los encofrados. Estos se realizarán en madera -tabla o tablero hidrófugo- o chapa de acero.
- Únicamente se utilizarán los aditivos especificados en la documentación técnica de la obra. Será preceptivo que dispongan de certificado de homologación o DIT, en su caso se mezclarán en las proporciones y con las condiciones que determine la Dirección Facultativa.

- Se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de 3º C. De igual forma si la temperatura ambiente es superior a 40º C, también se suspenderá el hormigonado.
- Con referencia a la puesta en obra del hormigón, para lo no dispuesto en la documentación del proyecto o en este pliego, se estará en todo a lo que establece la Instrucción "EHE-08" o aquella que legalmente la sustituya.
- Las instrucciones sobre ejecución de los forjados se encuentran contenidas en la documentación técnica de la obra. En su defecto se estará a lo que disponga la Dirección Facultativa.

- **Albañilería.**

- El cemento habrá de ser de superior calidad y de fábricas acreditadas, cumpliendo cuanto establece el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos "RC-08" o aquella norma que legalmente lo sustituya. En todo caso, en cada partida que llegue a la obra, el encargado de la misma exigirá la entrega del Certificado de Homologación y de la documentación escrita que deje constancia de sus características.
- Los ladrillos y bloques deberán presentar uniformidad de aspecto, dimensiones y peso, así como las condiciones de color, eflorescencia, succión, heladicidad, forma, tipos, dimensiones y disposición constructiva especificadas. En su defecto determinará la Dirección Facultativa.
- Se ejecutarán, en su caso, las juntas de dilatación prescritas en la documentación técnica del proyecto, en la forma y condiciones que en ésta se determine.

- **Cubiertas.**

- Las soluciones constructivas de puntos singulares que no se encuentren especificadas en aquella, serán determinadas por la Dirección Facultativa, previamente al comienzo de los trabajos.
- No se dará conformidad a los trabajos sin la comprobación de que las juntas, desagües, pararrayos, antenas de TV... están debidamente ejecutadas.

- **Solados y revestimientos.**

- Las soluciones constructivas de puntos singulares que no se encuentren especificadas en aquella, serán determinadas por la Dirección Facultativa, previamente al comienzo de los trabajos. No se admitirán irregularidades en forma y dimensiones.

- En los chapados verticales de piezas con espesor superior a 1,5 cm se dispondrán anclajes de acero galvanizado, cuya disposición propondrá el fabricante a la Dirección Facultativa. En este caso la capa de mortero tendrá un espesor de 2 cm.

- **Pinturas y barnices.**

- Todas las sustancias de uso general en la pintura serán de excelente calidad.
- En paramentos de fábrica se aplicarán al menos dos manos sobre superficie seca. En el caso de barnices se aplicarán tres manos de tapaporos sobre madera y dos manos de imprimación antioxidante sobre acero.
- En todo caso, se procederá al lijado y limpieza de cualquier capa antes de la aplicación de la siguiente.

- **Carpintería de madera.**

- Las maderas a emplear deberán reunir las condiciones siguientes:
 - *No tendrán defectos o enfermedades.*
 - *La sección presentará color uniforme.*
 - *Presentarán fibras rectas, sonido claro a la percusión y los anillos anuales regularmente desarrollados.*
 - *Peso específico mínimo de 450 kg/m³*
 - *Humedad no superior al 10%*
 - *Caras perfectamente planas, cepilladas y enrasadas, sin desviaciones, alabeos ni torsiones.*
- Queda, por tanto, absolutamente prohibido el empleo de maderas que presenten cualquiera de los defectos siguientes:
 - *Corazón centrado o lateral.*
 - *Sangrado a vida.*
 - *Fibras reviradas, nudos viciosos, pasantes o saltadizos.*
 - *Agrietamientos, acebolladuras, pasmados, heladas o atronamientos.*
 - *Ulceradas, quemadas o con descomposición de sus tejidos.*
 - *Mohos o insectos.*

- Los marcos estarán perfectamente aplomados sin holguras ni roces en el ajuste de las hojas móviles, se fijarán exactamente a las fábricas y se inmovilizarán en todos sus lados.

- **Carpintería metálica y cerrajería.**

- El grado de estanqueidad al aire y agua, así como el resto de características técnicas de puertas y ventanas en fachada o patio deberá venir garantizado por Distintivo de Calidad o, en su defecto por un laboratorio acreditado de ensayos.

- Previamente al comienzo de la ejecución el Constructor deberá presentar a la Dirección Facultativa la documentación que acredita la procedencia de los materiales.

- Los marcos estarán perfectamente aplomados sin holguras ni roces en el ajuste de las hojas móviles, se fijarán exactamente a las fábricas y se inmovilizarán en todos sus lados.

- Las flechas serán siempre inferiores a $1/300 L$ en caso de acristalado simple y a $1/500 L$ con acristalado doble.

- Los aceros laminados a emplear deberán llevar grabados las siglas del fabricante y el símbolo de la clase a que corresponde.

- Se reducirán al mínimo imprescindible las soldaduras o uniones que deban ser realizadas en obra. Quedan prohibidos terminantemente los empalmes longitudinales de los perfiles.

- Los elementos que deban alcanzar su posición definitiva mediante uniones en obra, se presentarán inmovilizados, garantizando su estabilidad mientras dure el proceso de ejecución de la unión. Las soldaduras no se realizarán con temperaturas ambientales inferiores a cero grados centígrados.

INSTALACIONES

- **Saneamiento.**

- No se admitirán pendientes cero o negativas.

- **Fontanería.**

- La empresa instaladora deberá estar autorizada para realizar este tipo de trabajo por la Delegación de Industria y Energía, siendo competencia del Instalador de Electricidad la instalación del grupo de sobreelevación, si fuese necesario, con todos sus elementos correspondientes.

- **Electricidad.**

- En cuanto a los materiales y las condiciones de ejecución se estará a lo dispuesto en el REBT y las Instrucciones Técnicas Complementarias que lo desarrollan.
- Los materiales y sistemas tendrán ineludiblemente autorización de uso expedida por el Ministerio de Industria y Energía y toda la instalación se realizará por un instalador igualmente autorizado para ello por el citado Ministerio.

- **Protección contra incendios.**

- En cuanto a los diferentes equipos que componen la instalación, así como a las condiciones de ejecución, se estará a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios o aquella norma que lo sustituya.

- **Calefacción.**

- Esta instalación será realizada por empresas con la calificación exigida por el Ministerio de Industria y Energía.
- El Constructor y el Instalador deberán seguir fielmente las instrucciones del fabricante, de la empresa suministradora del combustible y de la Dirección Facultativa respecto al montaje.
- Tanto la instalación, como las pruebas y ensayos a realizar, se ajustarán a lo establecido en el DB HE Sección 2, en el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios) y en las Instrucciones Técnicas Complementarias IT.IC o aquellas que legalmente las sustituyan.

- **Gas.**

- Esta instalación será realizada por empresas con la calificación exigida por el Ministerio de Industria y Energía.
- El Constructor y el Instalador deberán seguir fielmente las instrucciones de la empresa suministradora del gas y de la Dirección Facultativa respecto al montaje, así como de los ensayos y pruebas de servicio de la instalación.

En Zaragoza, a 23 de Noviembre de 2018

El Arquitecto



Fdo.: Álvaro Jiménez Zúñiga

NOTA

De acuerdo con el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin se incluye la siguiente relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable, que lo será en función de la naturaleza del objeto del proyecto y de las características técnicas de la obra:

Documentos básicos CTE:

DB SE

DB SI

DB SU

DB HS

DB HR

DB HE