

Trabajo Fin de Máster

Fundación Canal Imperial
Canal Imperial Foundation

Autor/es

Cynthia Moreno Lorente

Director/es

Sergio Sebastián Franco
Alegría Colón Mur

Escuela de Ingeniería y Arquitectura
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).

TRABAJOS DE FIN DE GRADO / FIN DE MÁSTER

D./D^a. Cynthia Moreno Lorente,

con nº de DNI 73015928J 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)
Máster, (Título del Trabajo)

Fundación Canal Imperial

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

Zaragoza, 20 Abril 2018

Cynthia Moreno

Fdo: Cynthia Moreno Lorente

1. MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

Introducción

Descripción general del edificio

Prestaciones de los edificios

MEMORIA CONSTRUCTIVA

Sustentación del edificio

Sistema estructural

Sistema envolvente

Sistema de compartimentación y acabados

Sistema de cubiertas

Sistema de acondicionamiento e instalaciones

CUMPLIMIENTO DEL CTE

DB SE Seguridad estructural

DB SI Seguridad en caso de incendio

DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad

DB HS Salubridad

DB HR Protección frente al ruido

DB HE Ahorro de energía

ANEXOS A LA MEMORIA

Anexo energético

2. PLANOS

A- ARQUITECTURA

A01. Situación

A02. Plano de Emplazamiento

A03. Planta -1

A04. Planta +0

A05. Planta +1

A06. Alzados y Secciones I

A07. Alzados y Secciones II

A08. Alzados y Secciones III

A09. Alzados y Secciones IV

A10. Cotas y acabados Planta -1

A11. Cotas y acabados Planta +0 y Planta +1.

E-ESTRUCTURA

E01. Plano de Replanteo

E02. Plano de Cimentación y encofrado forjado sanitario

E03. Planta Techo -1

E04. Planta Techo +0 y Techo +1

E05. Cuadro de vigas y muros

E06. Detalles armadura vigas

C-CONSTRUCCIÓN

C01. Sección constructiva I. Sala de Exposiciones

C02. Detalles Sección constructiva I

C03. Sección constructiva II. Sala de Conferencias

C04. Detalles Sección constructiva II

C05. Sección constructiva III. Escalera

C06. Detalles Sección constructiva III

C07. Sección constructiva IV. Sala de Trabajo, Sala Expositiva, Aulas

C08. Detalles Sección constructiva IV

C09. Carpinterías

I-INSTALACIONES

- I01. Prevención de Incendios. Planta -1
- I02. Prevención de incendios. Planta +0 y +1
- I03. Abastecimiento. Planta -1
- I04. Abastecimiento. Planta +0 y Planta +1
- I05. Saneamiento. Planta -1
- I06. Saneamiento. Planta +0 y Planta +1
- I07. Pluviales. Planta -1
- I08. Pluviales. Planta +0
- I09. Pluviales. Planta +1 y Cubiertas
- I10. Ventilación y Calefacción. Planta -1
- I11. Ventilación y Calefacción. Planta +0 y +1
- I12. Ventilación y Refrigeración. Planta -1
- I13. Ventilación y Refrigeración. Planta +0 y +1
- I14. Electricidad. Planta -1
- I15. Electricidad. Planta +0 y +1

3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

- Disposiciones generales
- Disposiciones facultativas
- Disposiciones económicas

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- Prescripciones sobre materiales
- Prescripciones en cuanto a la ejecución de unidades de obra y sobre verificaciones en el edificio terminado. Mantenimiento

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

MEDICIONES

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RESUMEN DE PRESUPUESTO

1. MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

Introducción

El presente Proyecto de Ejecución Fundación Canal Imperial situado en el Parque de los Incrédulos en Zaragoza, se define como una obra de nueva construcción que se emplaza junto al edificio existente de la Casablanca, una antigua construcción que servía de puerto para el canal de Zaragoza.

Agentes

Se trata de un proyecto de carácter académico que ha sido elaborado como Trabajo de Fin de Máster en Arquitectura en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza.

El proyectista redactor del informe técnico es Cynthia Moreno Lorente.

Información previa

Antecedentes y condiciones de partida

Se recibe por parte de la Universidad el encargo de la redacción del presente Trabajo de Fin de Máster, realizar el proyecto de ejecución Fundación Canal Imperial, ubicado en el Parque de los Incrédulos, un lugar atravesado por el Canal Imperial de Aragón.

La Fundación Canal Imperial debe de estar compuesta por el edificio existente de La Casablanca y un nuevo edificio; el Pabellón de Nuevos Ilustrados.

Emplazamiento. El solar y sus características

El proyecto Fundación Canal Imperial está ubicado dentro del barrio de Casablanca de la ciudad de Zaragoza. El parque donde se emplaza el proyecto, denominado Parque de los Incrédulos; es atravesado por el Canal Imperial de Aragón. Es aquí donde el agua del canal se separa en dos esclusas, llamadas esclusas de San Carlos. El agua consigue alcanzar una elevada velocidad y fuerza en el momento que llega al salto de unos 5,0 metros que abarcan las esclusas.

El lugar se completa con La Casablanca, una antigua construcción que servía de puerto para el canal de Zaragoza. La Casablanca consta de tres plantas, en su nivel inferior se encuentra anexo un molino, actualmente inutilizado, donde antiguamente el agua atravesaba sus diferentes huecos. El molino anexo a esta edificación tiene dos pisos, es de planta rectangular con muros de piedra sillar encalados.

El conjunto de esclusas y molino de Casablanca o Puerto de Casablanca, fue inaugurado como parte de las obras del Canal Imperial de Aragón en 1786. En 1893 "La Compañía Aragonesa de Electricidad" aprovechó el salto del agua que se produce en el lugar para convertirlo en un generador de electricidad para el alumbrado de la ciudad. El Conjunto forma el núcleo histórico del actual barrio y distrito zaragozano de Casablanca.

En la actualidad, el conjunto sirve como pequeña central hidroeléctrica y como conjunto histórico en torno al cual se articula el parque conocido por la Fuente de los Incrédulos. Desde el año 2000 está protegido como Bien de Interés Cultural.



El presente proyecto se emplaza detrás de la fachada principal del edificio de la Casablanca (Vía Ibérica), por tanto, el nuevo edificio desde esta vía apenas se aprecia. Delante de la fachada principal del edificio antiguo únicamente se realiza una plaza de acceso que conectará el nivel del parque con la Planta -1 del edificio existente. El objetivo es poner en valor la Casablanca y mostrar a los ciudadanos de Zaragoza este lugar del Canal tan desconocido.

Normativa

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

-Código Técnico de la Edificación:

- DB SE: Seguridad estructural
- DB SI: Seguridad en caso de incendio
- DB SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad
- DB HS: Salubridad
- DB HR: Proyección frente al ruido
- DB HE: Ahorro de energía

-Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza

-Ordenanza municipal de vivienda de Zaragoza

Descripción general del edificio

El proyecto parte de la idea de un objetivo principal: recuperar el recorrido del agua a través del molino de la Casa Blanca. Para ello se modifica uno de los dos brazos en los que se divide el canal. Se hace descender progresivamente la cota del agua de una manera mucho mas tranquila y pausada. El agua se conduce hasta atravesar una parte del antiguo molino de la Casablanca, a través de láminas de agua poco profundas que descienden progresivamente.

El proyecto se asienta en unas plataformas dispuestas a diferentes niveles que acompañan el descenso progresivo de las láminas de agua. Desde el interior del edificio el agua siempre se encuentra presente y se entiende como una continuación del plano del suelo. El proyecto se convierte en un punto de unión con el espacio natural, el agua.

El nuevo edificio se construye a partir de las prolongaciones de las trazas de los batanes del antiguo molino de la Casablanca, por donde se va a hacer pasar el agua.

Éstas trazas giran 45° para poder potenciar las visuales en el interior entre el Parque, la Casablanca, el Molino, el Agua y la Isla. Así se consigue que los espacios interiores tengan como telón de fondo todos los escenarios.

Los “batanes” del nuevo proyecto están formados por pantallas de hormigón compuestas por dos hojas, una exterior de 20 cm de espesor y una interior de 10 cm de espesor con un aislante XPS de 5 cm entre las dos hojas. Los muros se encuentran separados 2,35 metros respecto a ejes centrales y además bajan progresivamente en altura en las dos direcciones.

Respecto al eje longitudinal todos los batanes bajan en altura con la misma pendiente desde el Parque (altura más alta) hasta el Agua (altura más baja). La cubierta de hormigón armado se convierte así en una conductora de pluviales, que hace resbalar el agua hasta conducirla al Canal Imperial. Además las vigas de 1,45 metros de canto que se apoyan en los muros pantalla sobresalen hacia el exterior, con lo que se consigue que la cubierta imite o recuerde al “sistema de batanes” del molino.

La cubierta pretende ser una quinta fachada que se puede observar desde la Isla y desde los edificios altos que rodean al Parque.

Por otro lado, respecto al eje transversal, los muros pantalla descienden progresivamente (15 cm) hacia la Casablanca y hacia el agua, con lo que se logra un juego espacial de alturas en los espacios interiores que responden al programa de usos.

Todas las fachadas del edificio se componen de los mismos materiales; las pantallas de hormigón armado y vidrio.

La entrada principal del proyecto se produce de forma perpendicular a la vía Ibérica, a través del nivel inferior de La Casablanca. Se crea una plaza de entrada que conduce a los visitantes a través de diferentes plataformas que descienden progresivamente desde la cota superior de la calle hasta el nivel inferior del edificio existente. Estas plataformas reproducen el mismo recorrido del interior del nuevo edificio, compuesto por las mismas plataformas.

El nivel inferior, planta -1, de la Casablanca se conecta con el nuevo edificio, se convierte así en el eje vertebrador que da acceso a todas las partes del conjunto.

En la planta +0, cota del parque, aparecen el acceso principal a las salas de Exposiciones y Conferencias, además se realiza una plaza de acceso al edificio de la Casablanca, donde se

pone en valor el edificio y desde donde se produce el acceso a la isla desde el parque. El acceso principal

Usos

Se distinguen dos tipos de espacios en el proyecto: de gran escala y de pequeña escala.

El proyecto Fundación Canal Imperial distingue tres espacios principales de gran escala: una Sala de Conferencias, una Zona de Trabajo y un Espacio de Exposiciones. A su vez, el proyecto recoge espacios de pequeña escala como Cafetería, Aulas, Salas de reuniones, Biblioteca y Administración. Estos dos últimos espacios se ubican en el antiguo edificio de La Casablanca, así como cuatro Habitaciones reservadas para los trabajadores de la Fundación.

La Sala de Trabajo se sitúa en la Planta -1, espacio principal desde donde se accede a las diferentes aulas, salas de reuniones, despachos y cafetería. Éstos espacios de pequeña escala se

Es en este nivel, donde se sitúan los espacios de instalaciones, debajo de la Sala de Conferencias.

Tanto la Sala de Exposiciones como la Sala de Conferencias tienen su acceso principal desde el Parque, Planta +0. La Sala de Exposiciones se conecta visualmente y espacialmente a través de una doble altura con la Sala de Trabajo (situada en una planta inferior).

La Sala de Conferencias es un espacio en graderío donde el suelo va bajando escalonadamente desde la cota del Parque hasta la Cota del Agua. El techo acompaña el descenso progresivo del suelo.

En lo referente a nomenclatura del Código Técnico de la Edificación, el proyecto dispone de usos de pública concurrencia, administrativo, docente y residencial público.

A continuación se adjunta una tabla con la superficie útil y construida de los diferentes espacios:

PLANTA -1	
ESPACIO	SUPERFICIE (m ²)
Porche de entrada	100,2
Acceso Pabellón Ilustrados	36,4
Conserjería/Recepción	14,9
Acceso a zona administrativa	13,6
Despacho administración	12,1
Despacho dirección	12,1
Secretaría	13,6
Sala de reuniones	16,5
Aseos	9,3
Aseos	9,3
Cafetería	91,9
Sala de Juntas	32,6
Aula	42,9
Aula	42,9
Aula Polivalente	58,7
Zona de trabajo	276,9
Sala de Ventilador	23,4
Aseos	17,9
Aseos	26,1
Depósitos Incendios	59,0
Telecomunicaciones	10,7
Electricidad	10,2

Cuarto AF y ACS	14,2
SUP. ÚTIL TOTAL	945,3
SUP. CONSTRUIDA TOTAL	1864,7
PLANTA +0	
ESPACIO	SUPERFICIE (m ²)
Acceso biblioteca	38,8
Archivo	88,8
Biblioteca	70,4
Plaza	265,9
Sala de exposiciones	356,8
Acceso Sala de Conferencias	16,9
Sala de UTA	16,4
Aseos	10,1
Aseos	9,3
Aseo minusválidos	5,8
Sala de Control	15,9
Sala UTA	33,6
Sala de Conferencias	255,9
SUP. ÚTIL TOTAL	1184,6
SUP. CONSTRUIDA TOTAL	1412,6

PLANTA +1	
ESPACIO	SUPERFICIE (m ²)
Habitación suite	24,7
Habitación	17,0
Habitación	16,8
Habitación	17,6
Instalaciones	9,3
SUP. ÚTIL TOTAL	85,4
SUP. CONSTRUIDA TOTAL	278,9

Cumplimiento del CTE y Otras Normativas Específicas

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

Los requisitos básicos relativos a la funcionalidad y los aspectos funcionales de los elementos constructivos se regirán por su normativa específica, salvo los vinculados a la accesibilidad de personas con movilidad o comunicación reducida, que se desarrollarán en el CTE.

Requisitos básicos de seguridad

Dentro de este bloque se encuadran:

SEGURIDAD ESTRUCTURAL:

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

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO:

Este requisito pretende asegurar la reducción a límites aceptables del riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD:

El objetivo consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como facilitar el acceso y utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

Requisitos básicos de habitabilidad

Dentro de este grupo se incluyen:

HIGIENE, SALUD Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE:

El objetivo de este requisito básico consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y deterioren el medioambiente en su entorno inmediato como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO:

El objetivo de este requisito básico consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO:

El objetivo de este requisito básico consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, asimismo, que una parte o el total de este consumo proceda de fuentes de energía renovable.

Requisitos básicos de funcionalidad

En este apartado se incluyen aspectos como la accesibilidad para personas con movilidad y capacidad de comunicación reducidas, acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

Prestaciones de los edificios

POR REQUISITOS BÁSICOS Y EN RELACIÓN CON LAS EXIGENCIAS BÁSICAS DEL CTE

Requisitos básicos	Según CTE	Prestaciones según CTE en proyecto	Prestaciones que superan CTE en proyecto
Seguridad	DB SE 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.	
	DB SI 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.	
	DB SU Seguridad de utilización	De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.	
Habitabilidad	DB HS Salubridad	Higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos	
	DB HR Protección frente al ruido	De tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.	
	DB HE 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. Cumple con la UNE EN ISO 13 370 : 1999 "Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo".	
Funcionalidad	Utilización	De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.	
	Accesibilidad	De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.	
	Acceso a los servicios	De telecomunicación audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.	

LIMITACIÓN DE USO DEL EDIFICIO EN SU CONJUNTO

Limitaciones de uso del edificio	El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La declinación de alguna 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 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.
Limitaciones de uso de las dependencias	
Limitación de uso de las instalaciones	

MEMORIA CONSTRUCTIVA

JUSTIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO Y PARÁMETROS A CONSIDERAR PARA EL CÁLCULO DE LA PARTE DEL SISTEMA ESTRUCTURAL CORRESPONDIENTE A LA CIMENTACIÓN

Se dispone de un estudio geotécnico realizado para el emplazamiento Paseo Reyes de Aragón 14, Zaragoza. Ya que es una zona muy cercana a la situación del proyecto se considerará este estudio válido para dicho emplazamiento.



Perfil litológico de sondeo

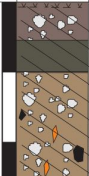
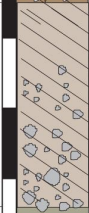
Sondeo: **S-1**

Profundidad: 10.0 m

Obra: ESTUDIO GEOTÉCNICO, VIVIENDAS UNIFAMILIARES.
Peticionario: URB. FUENTES CLARAS. Pº REYES DE ARAGÓN Nº 14. ZARAGOZA

Fecha:

Referencia:

Bateria	Dímetro	Profundidad (m)	Espesor (m)	Columna litológica	S.P.T. / M.Inalterada Prof. (m) Nº de golpes	Nivel freático	Muestras	Calsific. Casagrande	C. Simple (kg/cm ²)	Descripción de materiales
Sp/Sc/W	101	0.6	2.5							Tramo-1 (0.0-2.5 m). Relleno, suelo vegetal. Fundamentalmente se trata de un suelo arcilloso-limoso de color marrón claro y con bastante humedad. Hasta los 0.6 cantos dispersos y raíces a techo. Entre 0.6-1.0 m restos de madera y coloración mas oscura. Entre 1.0- 1.8 esta arcilla limosa de aspecto blando tiene cantos e incluso algún casote (ladrillo). Tramo-2 (2.5-5.4 m). <u>Arcillas, arenas, gravas.</u> De 2.5 a 3.4 m arcilla de color marrón claro. Cantos dispersos a partir de los 3.4 m angulosos y calizos que aumentan en proporción a partir de los 4.2 m pasando a constituir una grava arcillosa.
		1.0								
					2.0					
					2.45	1-3-1				
		2.5	2.9							
		3.4			4.0					
		4.2			4.45	8-10-11				
		5.4					M-1	GM-GC		
	86		4.6		6.0					1.27
					6.45	3-3-3		M-2		
					8.0					
					8.45	0-0-0				
		9.3			9.2					
					9.4	13-Rechazo				
		10.0								

La cota del nivel freático es de 8 metros por lo que por debajo de la cota de cimentación y, por tanto, no afecta al sistema estructural del edificio.

Sistema Estructural

CIMENTACIÓN

Siguiendo las recomendaciones del estudio geotécnico anteriormente mencionado, y por supuesto, teniendo en cuenta en nivel freático del suelo y la cercanía al Canal Imperial de Aragón se opta por una cimentación en losa.

ESTRUCTURA PORTANTE

La clara modulación del proyecto viene dada por una estructura vista de pórticos de hormigón 'in situ', separados entre sí 2,35 metros, de eje a eje.

Pórticos

Todo el proyecto se compone de pórticos a diferentes alturas y longitud. Todos ellos se erigen entre las cotas 7,15 metros a 3,65 metros. Las vigas de los pórticos se apoyan sobre muros pantalla de 35 centímetros de espesor, compuestos por dos hojas de hormigón armado, una de 20 cm al exterior y otra de 10 cm al interior, con 5 cm de Aislante XPS entre las dos caras.

La luz máxima existente en el proyecto es de 18,10 metros. Las vigas de la cubierta de 1,45 metros de canto que se apoyan en los muros pantalla sobresalen hacia el exterior.

La estructura intermedia sobre la que se asienta la Sala de Conferencias y Sala de Exposiciones se compone de vigas de hormigón armado de 0,65 metros de canto, que se empotran en los muros pantalla. En algún pórtico aparecen pilares de apoyo intermedios de acero para reducir la luz de las vigas.

ESTRUCTURA HORIZONTAL

En cuanto a la estructura horizontal, se opta por un sistema de losas macizas de 15 cm de espesor tanto para la cubierta como para el forjado intermedio. El espesor de las losas macizas de la zona de la Plaza de Acceso a la Biblioteca es de 20 cm de espesor.

Todas las losas se componen de una luz de 2 metros, excepto en los dos extremos del nuevo edificio, dichos extremos se construyen con vigas de luz de 4 metros.

Sistema Envolvente

Dado el carácter que se pretende dar al edificio, la estructura mencionada en los apartados anteriores queda vista, conformando parte de la envolvente y generando la imagen principal del edificio.

Así, el espacio que queda entre pórticos se cierra íntegramente con vidrio. El sistema elegido está compuesto por muro cortina de carpintería de aluminio con RPT, quedando toda la carpintería oculta desde el exterior e interior, embebida entre las dos hojas de los muros pantalla.

El vidrio se compone de una primera hoja al exterior compuesta de dos vidrios bajo emisivos, cámara de aire y una hoja al interior compuesta por dos vidrios laminados. (12+12/18/6+6).

Todo este sistema de vidrios y carpinterías de acero garantiza una transmitancia térmica adecuada a la zona climática zona climática D1 ($U=1,40 \text{ W/m}^2\text{K} < 2,70\text{W/m}^2\text{K}$).

Los muros pantallas de 35 centímetros de espesor, se componen de dos hojas de hormigón armado, una de 20 cm al exterior y otra de 10 cm al interior, con 5 cm de Aislante XPS entre las dos caras, lo que garantiza una transmitancia térmica adecuada a la zona climática zona climática D1($U= 0,57 \text{ W/m}^2\text{K} < 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$).

A la hora de ejecutar los muros pantalla del proyecto, será necesario realizar la primera hoja de 20 cm de espesor, encofrada a ambas caras. Una vez ejecutada, se pasará a colocar el aislante rígido XPS y se anclarán cada 40 cm conectores de muros con resina expoxi. Una vez ejecutados los pasos anteriores, se realizará el encofrado de la hoja interior de hormigón de 10 cm de espesor .

En cuanto a los muros en contacto con el terreno se revestirán al interior con 8 cm de aislamiento rígido y doble placa de yeso laminado.

Sistema de Compartimentación y Acabados

En cuanto al sistema de compartimentación, se ha optado por la colocación de tabiques autoportantes de yeso laminado.

Los muros de separación entre sectores de incendios son muros de hormigón armado visto con aislamiento en el interior que cumplen con las condiciones de aislamiento térmico así como de resistencia al fuego.

En cuanto a los acabados de techo, todos se componen de placa de yeso laminado.

Se cuenta también con tres acabados de suelo en función del espacio al que nos referimos: el acabado que predomina en el proyecto, en los usos principales del edificio, será el de baldosa de mármol negro pulida y abrigantada y en las zonas de ejes de muro se colocarán baldosas de mármol negro abujardado.

En los cuartos húmedos e instalaciones se instalará pavimento de baldosa de gres porcelánico. En los espacios pequeños como aulas, despachos o habitaciones se colocará gres porcelánico efecto madera.

Sistema de Cubiertas

Se trata de un sistema de cubierta con acabado de hormigón arlita. Asentada esta última capa sobre la losa de hormigón que forma la estructura de la cubierta. Entre ambas capas se instala una lámina impermeabilizante de betún modificado con elastómeros de 0,4 cm de espesor, sobre la cual se coloca una lámina geotextil protectora. Por debajo de la losa se coloca una capa de aislamiento térmico XPS de 10 cm de espesor. El falso techo formado por yeso laminado queda suspendido de la losa de hormigón 50 cm.

Sistema de Acondicionamiento e Instalaciones

El presente Proyecto de Ejecución lleva a cabo el planteamiento de las instalaciones y acondicionamiento necesario para cumplir con los requisitos de habitabilidad y funcionalidad que exige la normativa. Se proyectan instalaciones en términos de:

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Se realiza una instalación de seguridad en caso de incendio que garantiza que un incendio de carácter accidental pueda ser combatido. Para ello, se instalará una hidrante exterior así como las bocas de incendio equipadas establecidas por el CTE para un edificio de estas características. Asimismo, se instalarán extintores portátiles, alumbrado de emergencia, detectores de incendios y un sistema de alarma. Se instalan las salidas de emergencia necesarias de manera que los recorridos de evacuación no superen los 50m (en caso de haber dos posibles salidas) o 25m (en caso de haber una única salida). Las puertas que separan dos sectores de incendios tienen la resistencia al fuego establecida por la normativa.

VENTILACIÓN

Se instalan dos tipos de sistemas de ventilación mecánica. Los espacios de gran escala la como Sala de Conferencias, Sala de Exposiciones y Sala de Trabajo se componen cada una de 1 UTA distinta. Los conductos de aire se conducen a través del falso techo.

La impulsión de aire se realiza a través de unas rejillas continuas. Éstas rejillas se sitúan en el espacio que separa dos placas de yeso laminado de distintas alturas. El retorno de aire se realiza a través de una rejilla vertical continua, embebida en todas las pantallas de hormigón que conforman el proyecto. Es en el espacio que se deja entre las dos hojas de hormigón que conforman la pantalla donde se retorna el aire y se conduce al falso techo, que funciona como plenum.

En los espacios de pequeña escala, tales como aulas, cafetería y vestíbulo y dormitorios se instala un sistema de ventilación formado por un Ventilador o impulsor general y un Fancoil independiente situado en cada una de las estancias. Dicho fancoil está compuesto por dos tubos, uno de entrada de aire primario y otro de salida de aire atemperado (calentado o enfriado). Se opta por este sistema para que cada una de las estancias pueda funcionar climáticamente de forma independiente.

Los aseos tienen un sistema de extracción independiente que permite que el aire viciado se expulse directamente al exterior a través de la cubierta.

ABASTECIMIENTO DE AGUA FRÍA

El abastecimiento de agua fría se realiza a través de la conexión directa a la red pública de abastecimiento. Se disponen dos acometidas que se conectan por un lado a la Casablanca y al edificio de Nuevos Ilustrados.

Los conductos se llevan por falso techo, tabiques y huecos hasta dar servicio a los diferentes aparatos.

AGUA CALIENTE SANITARIA

Para la producción de ACS se disponen dos bombas de calor, una primera situada en el cuarto de instalaciones de la Casablanca y da servicio a los aseos situados en la misma; y una segunda bomba de calor situada en las instalaciones del pabellón de Nuevos Ilustrados y da servicio a los aseos emplazados de dicho edificio.

Esta bomba de calor está conectada a un sistema geotérmico de circuito cerrado que se beneficia de la temperatura constante del terreno para calentar el agua a través de un intercambiador de placas integrado en la bomba de calor.

Los conductos se llevan a través de los falsos techos.

CLIMATIZACIÓN

La climatización del edificio se resuelve con un sistema de calefacción y refrigeración por aire.

Se instalan dos tipos de sistemas. Los espacios de gran escala como Sala de Conferencias, Sala de Exposiciones y Sala de Trabajo disponen de una bomba de calor/frío independiente.

Los espacios de pequeña escala consiguen atemperar el aire primario del exterior con un sistema fancoil, compuesto por dos entradas de ACS y AFS para climatizar el aire.

La zona administrativa emplazada en el edificio de la Casablanca, se climatiza con cassettes independientes dispuestos en cada uno de los despachos.

SANEAMIENTO

Saneamiento residuales

Es necesario bombear el saneamiento hasta la cota +0, por lo que en la Planta -1 se instalan 3 pozos de bombeo para conducir esas aguas residuales hasta la red pública de saneamiento. La manera de conducir las aguas residuales tanto de la Planta +0 como de la Planta -1 se hace de manera convencional a través de colectores suspendidos en el falso techo y bajantes.

Saneamiento pluviales

Se aprovecha la inclinación de cada una de las losas que conforman la cubierta para recoger el agua pluvial al final de la losa inclinada. Se dispone en ese punto un canal de 20 cm de diámetro que recoge y conduce las aguas pluviales hasta verterlas al Canal Imperial. La bajante queda oculta y embebida en el espacio existente entre las dos hojas de hormigón que conforman cada una de las pantallas del proyecto.

El agua pluvial recogida en la planta primera se conduce hacia la red pública de saneamiento.

ELECTRICIDAD

El cableado de iluminación, electricidad y telecomunicaciones se lleva a través del falso techo o huecos. De esta manera, se ponen en funcionamiento luminarias situadas en el falso techo, así como todas las unidades terminales de fuerza, enchufes, interruptores y tomas para telecomunicaciones.

El circuito dispone de Caja General de Protección accesible desde el exterior así como de todos los elementos que garantizan la seguridad y su buen funcionamiento. El edificio dispone de toma de tierra.

Además, en caso de fallo de la conexión eléctrica, existe un grupo electrógeno alimentado con gasóleo con capacidad suficiente para garantizar el funcionamiento del alumbrado de emergencia así como el buen funcionamiento de los sistemas de protección contra incendios.

CUMPLIMIENTO DEL CTE

DOCUMENTO BÁSICO SE

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

La estructura se ha comprobado de acuerdo a la normativa siguiente:

- Acciones: CTE DB SE-AE
- Viento: CTE DB SE-AE
- Hormigón EHE 08
- Otras: CTE DB SE-C, CTE DB SI

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.

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 las siguientes:

- a) Pérdida del equilibrio del edificio o de una parte estructuralmente independiente considerado como un cuerpo rígido
- b) 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

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 AE. 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:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$ 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.

CÁLCULOS ESTRUCTURA

CARGAS

Acciones permanentes

	Peso específico	h (m)	b (m)	Carga (kN/m)
Viga hormigón ligero	14,50	1,45	0,35	7,36
	Peso específico	Espesor (m)	Luz entre pórticos (m)	Carga (kN/m)
Capa acabado de hormigón	14,50	0,10	2,00	2,90
Losa hormigón ligero	14,50	0,15	2,00	4,35
Aislante Poliestireno expandido	0,30	0,08	2,00	0,05
Falso techo yeso laminado	0,05	0,02	2,00	0,00
Peso propio (kN/m)				14,66

Acciones variables

Categoría de uso		Subcategoría de uso		Carga uniforme (kN/m²)
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación	G1	Cubiertas con inclinación inferior a 20º	1
			Luz entre pórticos (m)	Carga (kN/m)
			1,00	2,00
Sobrecarga de uso (kN/m)				2,00

$q_n = \mu \cdot S_k$



Figura E.2 Zonas climáticas de invierno

Ubicación	Altitud (m)	Zona invernal
Zaragoza	210,00	2
S_k (kN/m²)		0,50
Cubiertas con inclinación $\leq 30^\circ$		
μ		1,00
q_n (kN/m²)	Luz entre pórticos (m)	Carga (kN/m)
0,50	2,00	1,00

Nieve (kN/m) 1,00

CARGAS

Acciones variables

$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$

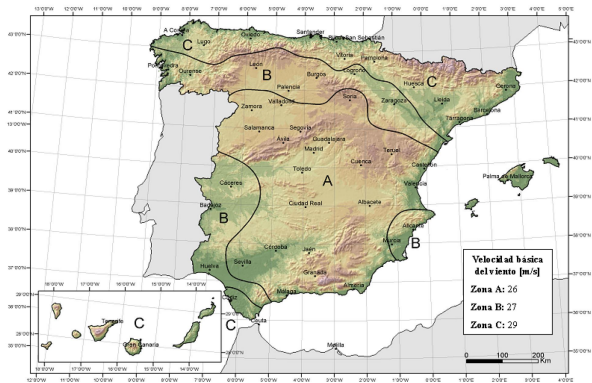


Figura D.1 Valor básico de la velocidad del viento, v_b

Ubicación	Zona	Velocidad básica viento (m/s)
Zaragoza	B	27
q_b (kN/m²)		0,45
Grado de aspereza del entorno	III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	
Altura del punto considerado	6 m	
c_e		2,00

V1a Fachada baja

b	20,45
d	2,00
h	9,30
e	18,60

Superficie zonas		F	G	H
Ángulo °	15,00	-0,90	-0,80	-0,30
	16,64	-0,50	-0,50	-0,20
c_p		-0,86	-0,77	-0,29

$c_e \cdot c_p$	-1,71	-1,53	-0,58
carga Q	-0,77	-0,69	-0,26
VIENTO Q_e (kN/m²)	-0,67		

V1b Fachada baja

b	20,45
d	2,00
h	9,30
e	18,60

Superficie zonas		F	G	H
Ángulo °	15,00	8,65	17,30	2,86
16,64	30,00	0,20	0,20	0,20
		0,70	0,70	0,40
c_p		0,25	0,25	0,22

 $c_e \cdot c_p$

0,51	0,51	0,44
0,23	0,23	0,20

carga Q

VIENTO Q_e (kN/m²)

0,23

V2 Fachada alta

b	20,45
d	2,00
h	9,30
e	18,60

Superficie zonas		F	G	H
Ángulo °	15,00	8,65	17,30	2,86
16,64	30,00	-2,50	-1,30	-0,90
		-1,10	-0,80	-0,80
c_p		-2,35	-1,25	-0,89

 $c_e \cdot c_p$

-4,69	-2,49	-1,78
-2,11	-1,12	-0,80

carga Q

VIENTO Q_e (kN/m²)

-1,39

V3 Testero

b	20,45
d	2,00
h	9,30
e	18,60

Superficie zonas		F _{inf}	F _{sup}	G	H	I
Ángulo °	15,00	-1,60	-2,40	-1,90	-0,80	-0,70
16,64	30,00	-1,30	-2,10	-1,50	-1,00	-0,80
c_p		-1,57	-2,37	-1,86	-0,82	-0,71

c_e · c_p**carga Q**

-3,13	-4,73	-3,71	-1,64	-1,42
-1,41	-2,13	-1,67	-0,74	-0,64

VIENTO Q_e (kN/m²)

-0,78

	(kN/m²)	D pórticos (m)	(kN/m)
V1a Fachada baja	-0,67	2,00	-1,34
V1b Fachada baja	0,23	2,00	0,45
V2 Fachada alta	-1,39	2,00	-2,77
V3 Testero	-0,78	2,00	-1,56

Hipótesis Carga

CP	Var Ppal	Var Sec
----	----------	---------

I	des	SU des	V1bdes+Ndes
II	des	V1b des	SU des+Ndes
III	des	N des	V1bdes+SUdes
IV succión	fav	V1a des	
V succión	fav	V2 des	
VI succión	fav	V3 des	

	I	II	III	IV	V	VI
PP	1,35	1,35	1,35	0,80	0,80	0,80
SU	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
V1a	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00
V1b	0,60	1,50	0,60	0,00	0,00	0,00
V2	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00
V3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50
N	0,50	0,50	1,50	0,00	0,00	0,00
TOTAL	23,29	20,97	21,56	9,71	-4,16	-2,33

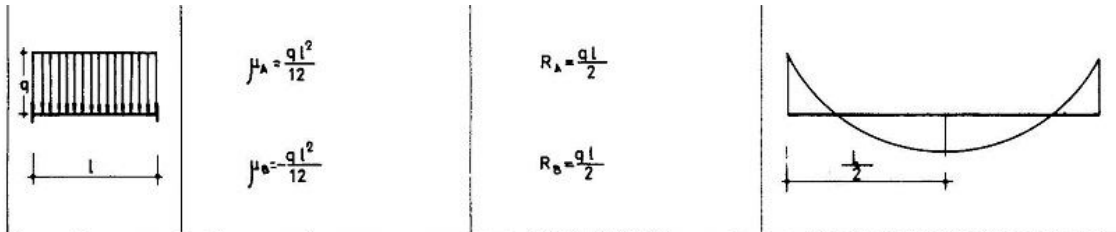
PÓRTICO

4

DIMENSIONADO VIGA CUBIERTA

LUZ DE LA VIGA (m)		20,45	Apoyos (m)		2,00
Sección de la viga (m)			Pendiente de la cubierta		
h(L/16)		1,45	0,5075	°	16,64
b		0,35			
Recubrim		0,035			
Canto útil d		1,38			
Magnitudes de cálculo			Magnitudes de cálculo		
Hormigón HA 40 (40/1,5)	f_{cd} (Mpa)		40/1,5	f_{cd} (kN/m²)	26666,67
Acero B-500-S	f_{yd} (Mpa)		500/1,15	f_{yd} (kN/m²)	434782,61
CARGAS (kN m)					23,29

Armadura longitudinal de la viga (kN/m)



Momento de cálculo (M_d)	$M_d = q L^2 / 12$	M_d (kNm)	811,543
--	--------------------	-------------	---------

Armadura (A_s)	$A_s = M_d / 0,8 h f_{yd}$	A_s (m ²)	0,002
		A_s (cm ²)	16,09
		$0,3 A_s$ (cm ²)	4,83

Armadura mínima (A_{min})	$A_{min} = 0,0035 A_c$	A_{min} (m ²)	0,002
A_c (m ²) = $b \cdot h$		A_{min} (cm ²)	17,76

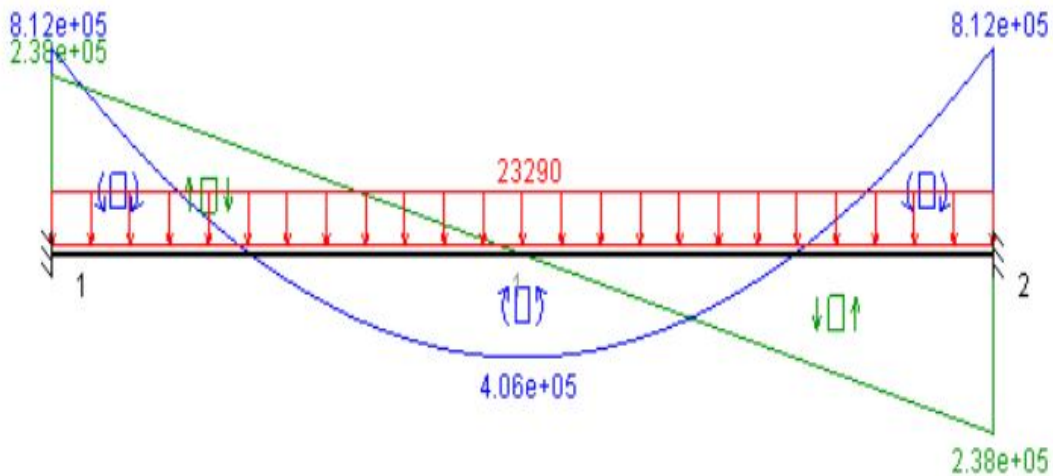
Armadura (A_s) < Armadura mínima (A_{min})

	Ø	(cm ²)	nºredondos	sección total (cm ²)
Armadura superior = (A_{min})	20	3,14	6	18,85
Armadura de montaje	25	4,91	2	9,82
	Ø	(cm ²)	nºredondos	sección total (cm ²)
Armadura negativos en $\frac{1}{3} L$	25	4,91	2	9,82
Armadura de montaje	25	4,91	2	9,82
	Ø	(cm ²)	nºredondos	sección total (cm ²)
Armadura inferior positivos en 0,8L	25	4,91	2	9,82
Armadura de montaje en 0,1L	25	4,91	2	9,82

Estribos de la viga (kN/m)

Cortante de cálculo (V_d)	$V_d = q L / 2$	V_d (kN)	238,11
Cortante máximo (comprobación de bielas)	$V_{dmax} = f_{cd} 1/3 b h$	V_{dmax} (kN)	4511,11
Cortante de cálculo (V_d) < Cortante máximo (comprobación de bielas)			CUMPLE
Cortante que resiste la sección (V_{cu})	$V_{cu} = 0,5 \sqrt{f_{cd}} b (h-recubr)$	V_{cu} (kN)	39,44
Cortante de cálculo (V_d) > Cortante que resiste la sección (V_{cu})			
Armadura (A_α) $F_{yad} = \min(f_{yd}, 392000)$	$A_\alpha = (V_d - V_{cu}) / (0,8 h F_{yad})$	A_α (m ² /ml)	0,000
		A_α (cm ² /ml)	4,37

Armadura estribos por metro lineal	Ø	(cm ²)	nºramas vert	sección total(cm ² /ml)
	10	0,79	10	7,85



Si la esbeltez cumple la siguiente condición, no es necesario calcular la flecha:

$$L/d < 14$$

en vigas biapoyadas

L/d

14,819

Módulo E para hormigón HA-40

$$E = 8500 \sqrt[3]{(f_{ck} + 8)}$$

E (N/mm²)

30891

E (KN/m²)

30891050

Cuantía de armadura de tracción

$$\rho = A_s / bd \times 100$$

ρ (%)

0,203

K

$\rho < 1\%$

$1\% < \rho < 2\%$

$\rho > 2\%$

$M_a = qL^2/12$ (KN m)

811,543

$M_a < M_p$

1,00

1,00

1,00

$M_p < M_a < 2 M_p$

0,40

0,60

0,80

$M_p = (f_{ck}/10) \cdot (bh^2/6) \times 100$ (KN m)

490,583

$M_a > 2 M_p$

0,20

0,40

0,70

Inercia equivalente

$$I = K I_b = K (1/12) b h^3$$

I (m⁴)

0,067

Flecha instantánea

$$F_{inst} = (5 q L^4) / (384 E I)$$

F_{inst} (m)

0,026

Flecha total

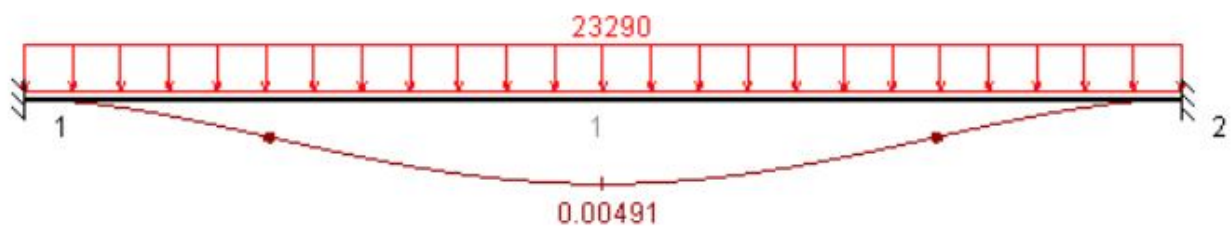
$$F_{tot} = 2,5 F_{inst}$$

F_{tot} (m)

0,064

$$F_{tot} \leq L/300$$

0,068



LUZ DE LOSA (m) 2,00

Sección losa por metro lineal

h(L/16)	0,15
b	1,00
Recubrim	0,035
Canto útil d	0,08

Magnitudes de cálculo

Hormigón HA 40 (40/1,5) f_{cd} (Mpa)
Acero B-500-S f_{yd} (Mpa)

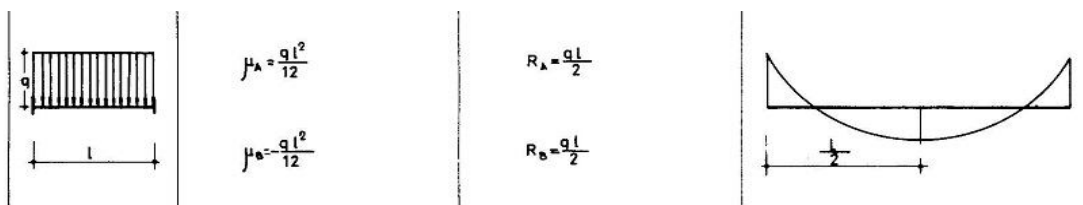
Magnitudes de cálculo

40/1,5	f_{cd} (kN/m ²)	26666,67
500/1,15	f_{yd} (kN/m ²)	434782,61

CARGAS (kN m)

13,35

Armadura longitudinal de la viga (kN/m)



Momento de cálculo (M_d)

$$M_d = q L^2 / 12$$

M_d (kNm)

4,451

Armadura (A_s)

$$A_s = M_d / 0,8 h f_{yd}$$

A_s (m²)

0,000

A_s (cm²)

0,85

0,3 A_s (cm²)

0,26

Armadura mínima (A_{min})

$$A_{min} = 0,0035 A_c$$

A_{min} (m²)

0,001

$$A_c \text{ (m}^2\text{)} = b \cdot h$$

A_{min} (cm²)

5,25

Armadura (A_s) < Armadura mínima (A_{min})

	Ø	(cm ²)	nºredondos	sección total (cm ²)
Armadura = (A_{min})	10	0,79	8	6,28
Cada 25 cm				

MURO PANTALLA

Longitud Muro b (m)	2,70	Altura Muro H (m)	9,30
Espesor del muro h (m)	0,35		
Inercia I (m ⁴)	0,5741		
Longitud pórtico (m)	20,45		

Magnitudes de cálculo

Hormigón HA 40 (40/1,5)	f_{cd} (Mpa)	40/1,5	f_{cd} (kN/m ²)	26666,67
Acero B-500-S	f_{yd} (Mpa)	500/1,15	f_{yd} (kN/m ²)	434782,61

CARGAS q (kN m)

23,29

Axil del muro (N_d)

$$N_d = q L_{\text{pórtico}} / 2$$

 N_d (KN)

238,11

Capacidad resistente hormigón (N_c)

$$N_c = 0,85 f_{cd} b h$$

 N_c (KN)

21420,000

Capacidad resistente hormigón (N_c) > Axil del muro (N_d)

CUMPLE

Armadura mínima

Armadura mínima mecánica (A_s)

$$A_s > 10\% N_d / f_{yd}$$

A_s (m²)

0,00005

A_s (cm²)

0,5476

Armadura mínima geométrica (A_s)

$$A_s > 0,004 A_c$$

A_s (m²)

0,00378

$$A_c \text{ (m}^2\text{)} = b \cdot h$$

A_s (cm²)

37,8000

Armadura (A_s) por metro lineal	Ø	(cm ²)	nºredondos	sección total (cm ²)
	20	3,14	14	43,98
14 Cada 15 cm				

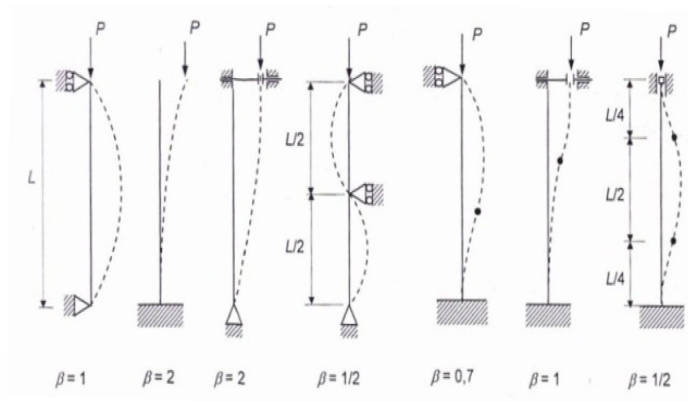


Figura 7. Dependencia entre la fuerza crítica y las condiciones de apoyo de las barras.

β 0,70

Longitud de pandeo (L_k)

$$L_k = \beta L$$

L_k (m)

6,51

Si la esbeltez cumple la siguiente condición, no se produce el pandeo de la estructura:

$$\lambda \leq 35$$

$$\lambda = L_k / i$$

λ (m)

23,86

CUMPLE

Radio de giro

$$i = \sqrt{I_z / A}$$

i

0,273

PÓRTICO**FORJADO INTERMEDIO VIGA****CARGAS****Acciones permanentes**

	Peso específico	h (m)	b (m)	Carga (kN/m)
Viga hormigón ligero	14,50	0,65	0,35	3,30
	Peso específico	Espesor (m)	Luz entre pórticos (m)	Carga (kN/m)
Baldosa de hormigón ligero	14,50	0,03	2,00	0,87
Mortero de cemento	21,00	0,07	2,00	2,94
Losa hormigón ligero	14,50	0,15	2,00	4,35
Falso techo yeso laminado	0,05	0,02	2,00	0,00
Peso propio (kN/m)				11,46

Acciones variables

Categoría de uso		Subcategoría de uso		Carga uniforme (kN/m²)
C	Zonas de acceso al público	C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como salas de exposiciones.	5

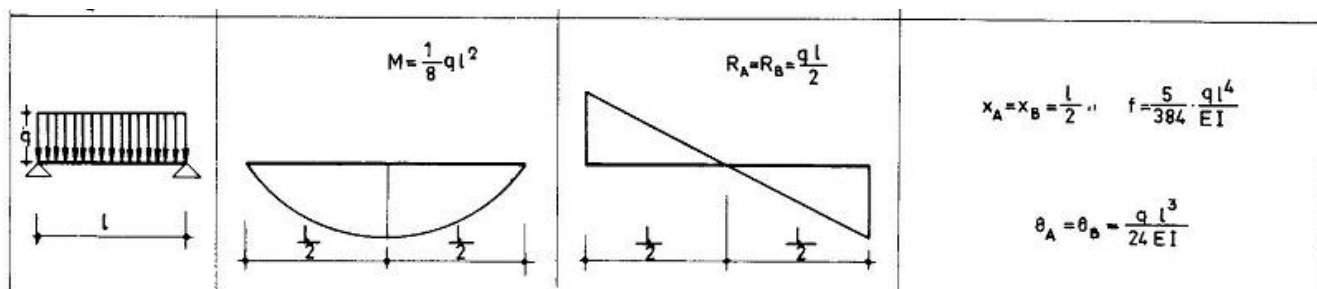
Carga uniforme	Luz entre pórticos (m)	Carga (kN/m)
5,00	2,00	10,00

Sobrecarga de uso (kN/m)	10,00
--------------------------	-------

	I
PP	1,35
SU	1,50
TOTAL	30,47

LUZ DE LA VIGA (m)		9,12	Apoyos (m)		2,00
Sección de la viga (m)					
h(L/16)	0,65	0,2275			
b	0,35				
Recubrim	0,035				
Canto útil d	0,58				
Magnitudes de cálculo			Magnitudes de cálculo		
Hormigón HA 40 (40/1,5)	f_{cd} (Mpa)	40/1,5	f_{cd} (kN/m²)	26666,67	
Acero B-500-S	f_{yd} (Mpa)	500/1,15	f_{yd} (kN/m²)	434782,61	
CARGAS (kN m)				30,47	

Armatura longitudinal de la viga (kN/m)



Momento de cálculo (M_d)

$$M_d = q L^2 / 8$$

M_d (kN m)

316,804

Armadura (A_s)

$$A_s = M_d / 0,8 h f_{yd}$$

A_s (m²)

0,001

A_s (cm²)

14,01

0,3 A_s (cm²)

4,20

Armadura mínima (A_{min})

$$A_{min} = 0,0035 A_c$$

A_{min} (m²)

0,001

A_c (m²) = $b \cdot h$

A_{min} (cm²)

7,96

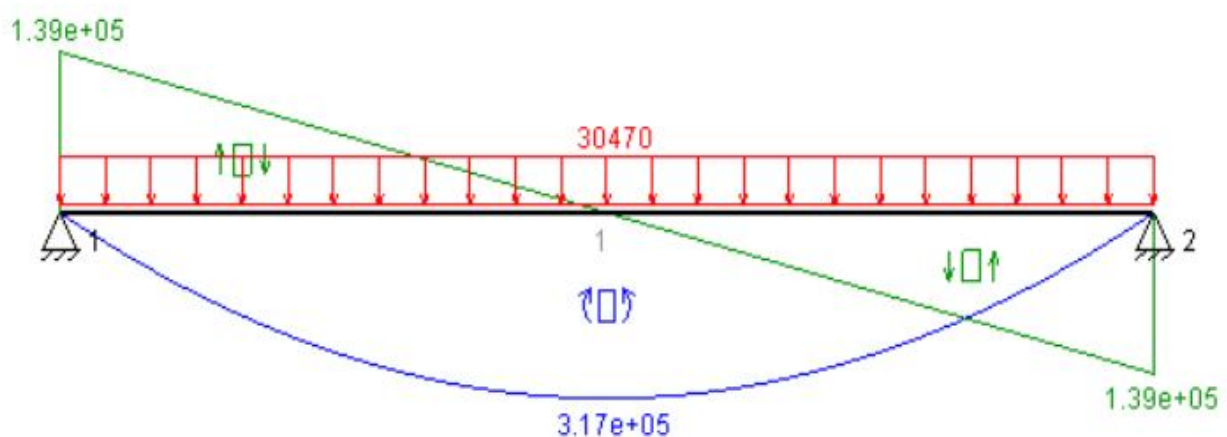
Armadura (A_s) < Armadura mínima (A_{min})

	Ø	(cm ²)	nºredondos	sección total (cm ²)
Armadura superior = (A_{min})	16	2,01	4	8,04
Armadura de montaje	20	3,14	2	6,28
				14,33
	Ø	(cm ²)	nºredondos	sección total (cm ²)
Armadura negativos en 1/3 L	20	3,14	3	9,42
Armadura de montaje	20	3,14	2	6,28
				15,71
	Ø	(cm ²)	nºredondos	sección total (cm ²)
Armadura inferior positivos en 0,8L	20	3,14	3	9,42
Armadura de montaje en 0,1L	20	3,14	2	6,28
				15,71

Estribos de la viga (kN/m)

Cortante de cálculo (V_d)	$V_d = q L / 2$	V_d (kN)	138,95
Cortante máximo (comprobación de bielas)	$V_{dmax} = f_{cd} 1/3 b h$	V_{dmax} (kN)	2022,22
Cortante de cálculo (V_d) < Cortante máximo (comprobación de bielas)			CUMPLE
Cortante que resiste la sección (V_{cu})	$V_{cu} = 0,5 \sqrt{f_{cd}} b (h - \text{recubr})$	V_{cu} (kN)	16,57
Cortante de cálculo (V_d) > Cortante que resiste la sección (V_{cu})			
Armadura (A_α) $F_{yad} = \min(f_{yd}, 392000)$	$A_\alpha = (V_d - V_{cu}) / (0,8 h F_{yad})$	A_α (m ² /ml)	0,001
		A_α (cm ² /ml)	6,00

Armadura estribos	Ø	(cm ²)	nºramas vert	sección total(cm ² /ml)
	10	0,79	10	7,85



Si la esbeltez cumple la siguiente condición, no es necesario calcular la flecha:

$L/d < 14$ en vigas biapoyadas

L/d

15,724

Módulo E para hormigón HA-40

$$E = 8500 \sqrt[3]{(f_{ck} + 8)}$$

E (N/mm²)

30891

E (KN/m²)

30891050

Cuántía de armadura de tracción

$$\rho = A_s / bd \times 100$$

ρ (%)

0,000

K

	$\rho < 1\%$	$1\% < \rho < 2\%$	$\rho > 2\%$
$M_a < M_p$	1,00	1,00	1,00
$M_p < M_a < 2 M_p$	0,40	0,60	0,80
$M_a > 2 M_p$	0,20	0,40	0,70

$$M_a = qL^2/12 \text{ (KN m)}$$

211,203

$$M_p = (f_{ck}/10) \cdot (bh^2/6) \times 100 \text{ (KN m)}$$

98,583

Inercia equivalente

$$I = K I_b = K (1/12) b h^3$$

I (m⁴)

0,005

Flecha instantánea

$$F_{inst} = (5 q L^4) / (384 E I)$$

F_{inst} (m)

0,009

$$F = 0,5 \cdot F_{inst}$$

Flecha total

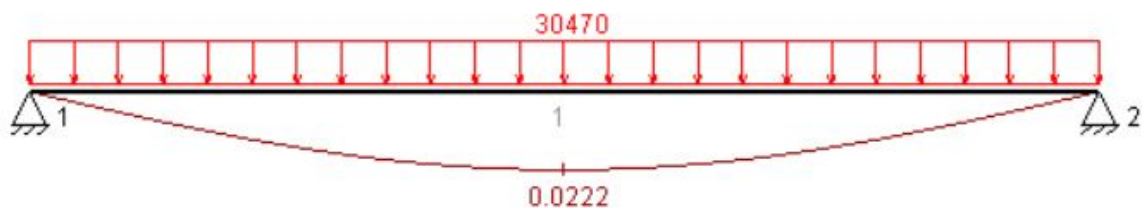
$$F_{tot} = 2,5 F_{inst}$$

F_{tot} (m)

0,021

$$F_{tot} \leq L/300$$

0,030



Categoría de uso		Subcategoría de uso	Carga uniforme (kN/m²)
F	Cubiertas transitables de uso público	*En cubiertas transitables de uso público, el valor es el correspondiente al uso de la zona desde la cual se accede. Acceso a biblioteca: Zonas con mesas y sillas	3

Carga uniforme	Luz entre pórticos (m)	Carga (kN/m)
3,00	2,00	6,00

Sobrecarga de uso (kN/m)	6,00
---------------------------------	-------------



Figura E.2 Zonas climáticas de invierno

$q_n = \mu \cdot S_k$

Ubicación	Altitud (m)	Zona invernal
Zaragoza	210,00	2
S_k (kN/m ²)		0,50

Cubiertas con inclinación ≤ 30º

μ	1,00
-------	------

q_n (kN/m ²)	Luz entre pórticos (m)	Carga (kN/m)
0,50	2,00	1,00

Nieve (kN/m)

1,00

	I	II
PP	1,35	1,35
SU	1,50	0,70
N	0,50	1,50
TOTAL	24,33	20,53

LUZ DE LA VIGA (m) 8,80

Apoyos (m) 2,00

Sección de la viga (m)

h(L/16)	0,65
b	0,35
Recubrim	0,035
Canto útil d	0,58

Pendiente de la cubierta

0,2275 ° 16,64

Magnitudes de cálculo

Hormigón HA 40 (40/1,5) f_{cd} (Mpa)
Acero B-500-S f_{yd} (Mpa)

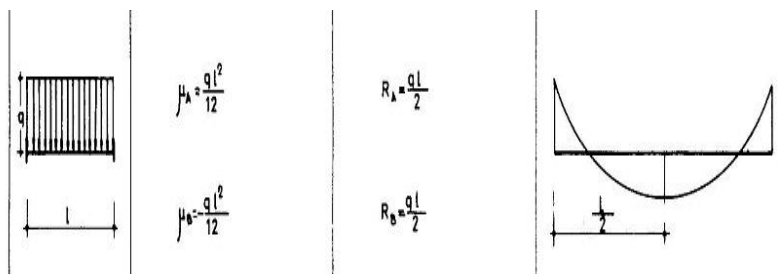
Magnitudes de cálculo

40/1,5	f_{cd} (kN/m ²)	26666,67
500/1,15	f_{yd} (kN/m ²)	434782,61

CARGAS (kN m)

24,33

Armatura longitudinal de la viga (kN/m)



Momento de cálculo (M_d)

$$M_d = q L^2 / 12$$

M_d (kNm)

157,023

Armadura (A_s)

$$A_s = M_d / 0,8 h f_{yd}$$

A_s (m²)

0,001

A_s (cm²)

6,95

0,3 A_s (cm²)

2,08

Armadura mínima (A_{min})

$$A_{min} = 0,0035 A_c$$

A_{min} (m²)

0,001

$$A_c \text{ (m}^2\text{)} = b \cdot h$$

A_{min} (cm²)

7,96

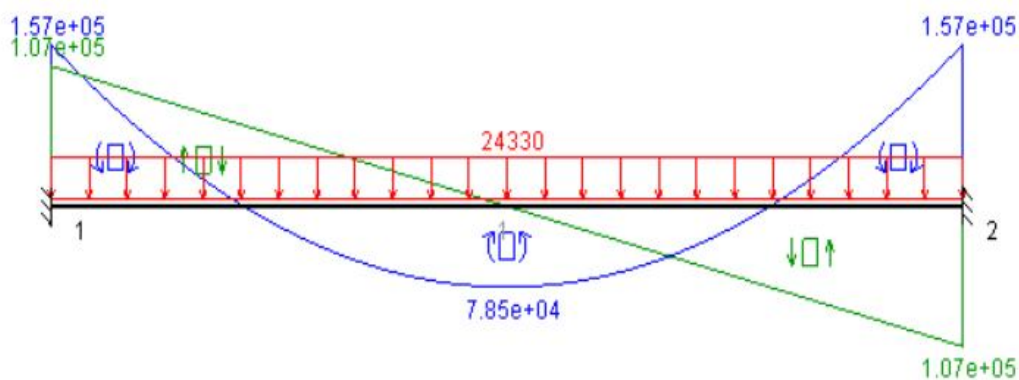
Armadura (A_s) < Armadura mínima (A_{min})

	Ø	(cm ²)	nºredondos	sección total (cm ²)
Armadura superior = (A_{min})	16	2,01	4	8,04
Armadura de montaje	20	3,14	2	6,28
				14,33
	Ø	(cm ²)	nºredondos	sección total (cm ²)
Armadura negativos en 1/3 L	20	3,14	3	9,42
Armadura de montaje	20	3,14	2	6,28
				15,71
	Ø	(cm ²)	nºredondos	sección total (cm ²)
Armadura inferior positivos en 0,8L	20	3,14	3	9,42
Armadura de montaje en 0,1L	20	3,14	2	6,28
				15,71

Estribos de la viga (kN/m)

Cortante de cálculo (V_d)	$V_d = q L / 2$	V_d (kN)	107,06
Cortante máximo (comprobación de bielas)	$V_{dmax} = f_{cd} 1/3 b h$	V_{dmax} (kN)	2022,22
Cortante de cálculo (V_d) < Cortante máximo (comprobación de bielas)			CUMPLE
Cortante que resiste la sección (V_{cu})	$V_{cu} = 0,5 \sqrt{f_{cd}} b (h - \text{recubr})$	V_{cu} (kN)	16,57
Cortante de cálculo (V_d) > Cortante que resiste la sección (V_{cu})			
Armadura (A_α) $F_{yad} = \min(f_{yd}, 392000)$	$A_\alpha = (V_d - V_{cu}) / (0,8 h F_{yad})$	A_α (m ² /ml)	0,000
		A_α (cm ² /ml)	4,44

Armadura estribos	$\emptyset$	(cm ²)	nºramas vert	sección total(cm ² /ml)
	10	0,79	10	7,85



Si la esbeltez cumple la siguiente condición, no es necesario calcular la flecha:

$L/d < 14$ en vigas biapoyadas

L/d

15,172

Módulo E para hormigón HA-40

$$E = 8500 \sqrt[3]{(f_{ck} + 8)}$$

E (N/mm²)

30891

E (KN/m²)

30891050

Cuantía de armadura de tracción

$$\rho = A_s / bd \times 100$$

ρ (%)

0,774

K

	$\rho < 1\%$	$1\% < \rho < 2\%$	$\rho > 2\%$
$M_a < M_p$	1,00	1,00	1,00
$M_p < M_a < 2 M_p$	0,40	0,60	0,80
$M_a > 2 M_p$	0,20	0,40	0,70

$$M_a = qL^2/12 \text{ (KN m)}$$

157,023

$$M_p = (f_{ck}/10) \cdot (bh^2/6) \times 100 \text{ (KN m)}$$

98,583

Inercia equivalente

$$I = K I_b = K (1/12) b h^3$$

I (m⁴)

0,005

Flecha instantánea

$$F_{inst} = (5 q L^4) / (384 E I)$$

F_{inst} (m)

0,006

$$F = 0,5 \cdot F_{inst}$$

Flecha total

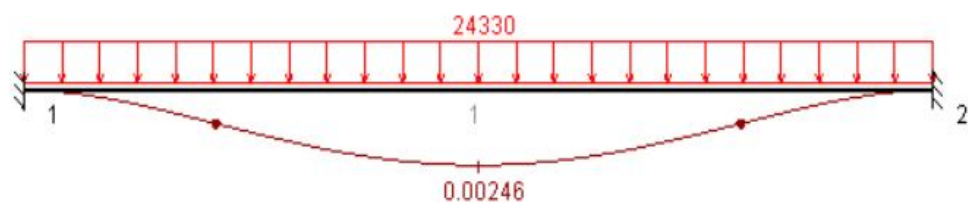
$$F_{tot} = 2,5 F_{inst}$$

F_{tot} (m)

0,015

$$F_{tot} \leq L/300$$

0,029



CIMENTACIÓN

Sección losa por metro lineal

h(L/16)	0,60
b	1,00
Recubrim	0,035
Canto útil d	0,53

Magnitudes de cálculo

Hormigón HA 40 (40/1,5)	f_{cd} (Mpa)
Acero B-500-S	f_{yd} (Mpa)

Magnitudes de cálculo

40/1,5	f_{cd} (kN/m²)	26666,67
500/1,15	f_{yd} (kN/m²)	434782,61

AXIL TOTAL CARGAS (kN m)			417,81
Q Cubierta Q FI PP Muro			23,24
			30,47
			364,095

Peso específico aparente (kN/m3)		b(m)	h(m)	Carga (kN/m)
Muro	14,50	2,70	9,30	364,10

Capacidad resistente hormigón (N _c)	N _c = 0,85 f _{cd} b h	N _c (KN)	13600,000
Capacidad resistente hormigón (N _c) > Axil del muro (N _d)			CUMPLE

Armadura mínima

Armadura mínima mecánica (A _s)	A _s > 10% N _d / f _{yd}	A _s (m²)	0,00010
		A _s (cm²)	0,9610
Armadura mínima geométrica (A _s)	A _s > 0,004 A _c	A _s (m²)	0,00240
		A _s (cm²)	24,0000
A _c (m²) = b · h			

Armadura (A _s *) por metro lineal	Ø	(cm²)	nºredondos	sección total (cm²)
	20	3,14	8	25,13
	4Ø20	Cada 25 cm		

DOCUMENTO BÁSICO SI

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

1 – Propagación interior

En este apartado, el DB SI expone que los edificios se deben de compartimentar siguiendo las condiciones previstas en la Tabla 1.1 en relación a los usos previstos: docente, administrativo, pública concurrencia y Residencial Público :

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
En general	- Todo <i>establecimiento</i> debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea <i>Residencial Vivienda</i>, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea <i>Docente, Administrativo o Residencial Público</i>. - Toda zona cuyo <i>uso previsto</i> sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del <i>establecimiento</i> en el que esté integrada debe constituir un <i>sector de incendio</i> diferente cuando supere los siguientes límites: - Zona de <i>uso Residencial Vivienda</i>, en todo caso. - Zona de alojamiento⁽¹⁾ o de <i>uso Administrativo, Comercial o Docente</i> cuya superficie construida exceda de 500 m². - Zona de uso Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 500 personas. - Zona de <i>uso Aparcamiento</i> cuya superficie construida exceda de 100 m² ⁽²⁾. - Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de <i>independencia</i>. - Un espacio diáfano puede constituir un único <i>sector de incendio</i> que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho recinto ninguna zona habitable. - No se establece límite de superficie para los <i>sectores de riesgo mínimo</i>.
Docente	- Si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 4.000 m². Cuando tenga una única planta, no es preciso que esté compartimentada en <i>sectores de incendio</i>.
Pública Concurrencia	- La superficie construida de cada <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m², excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes. - Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un <i>sector de incendio</i> de superficie construida mayor de 2.500 m² siempre que: a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120; b) tengan resuelta la evacuación mediante <i>salidas de planta</i> que comuniquen con un <i>sector de riesgo mínimo</i> a través de <i>vestíbulos de independencia</i>, o bien mediante <i>salidas de edificio</i>; c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y B_{FL}-s1 en suelos; d) la <i>densidad de la carga de fuego</i> debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m² v e) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable. - Las <i>cajas escénicas</i> deben constituir un <i>sector de incendio</i> diferenciado.

Con todo ello, y debido a las características del proyecto, lo dividiremos en siete sectores de incendios, todos ellos con una superficie inferior a 2500 m². Por un lado el edificio existente de la Casablanca cuenta con tres sectores de incendios correspondientes al archivo, sala de instalaciones y espacios habitables. Por otro lado, el edificio de los Nuevos Ilustrados cuenta con

cuatro sectores de incendios, que corresponden a tres zonas de instalaciones y el espacio habitable.

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio ⁽¹⁾⁽²⁾

Elemento	Resistencia al fuego			
	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		$h \leq 15 \text{ m}$	$15 < h \leq 28 \text{ m}$	$h > 28 \text{ m}$
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI ₂ t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.			

⁽¹⁾ Considerando la acción del fuego en el interior del sector, excepto en el caso de los sectores de riesgo mínimo, en los que únicamente es preciso considerarla desde el exterior del mismo.

Un elemento delimitador de un sector de incendios puede precisar una resistencia al fuego diferente al considerar la acción del fuego por la cara opuesta, según cual sea la función del elemento por dicha cara: compartimentar una zona de riesgo especial, una escalera protegida, etc.

⁽²⁾ Como alternativa puede adoptarse el tiempo equivalente de exposición al fuego, determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

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

⁽⁴⁾ La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

⁽⁵⁾ EI 180 si la altura de evacuación del edificio es mayor que 28 m.

⁽⁶⁾ Resistencia al fuego exigible a las paredes que separan al aparcamiento de zonas de otro uso. En relación con el forjado de separación, ver nota (3).

⁽⁷⁾ EI 180 si es un aparcamiento robotizado.

Todas las compartimentaciones situadas en el edificio de Casablanca, correspondiente al uso de residencial público, zona administrativa y uso docente tienen una resistencia al fuego EI 60.

Los elementos compartimentadores del edificio Nuevos Ilustrados adoptan la exigencia más desfavorable para el uso de pública concurrencia, es decir, EI 90.

Las puertas de paso entre sectores de incendio dispondrá de una resistencia al fuego de EI2 45-C5.

Locales y Zonas de Riesgo Especial

En cuanto a los locales de riesgo especial, se clasifican según la Tabla 2.2 en función de su uso, superficie y volumen construido.

El proyecto cuenta con dos zonas de riesgo especial en el edificio de Casablanca; la zona de instalaciones situada en la planta +1 y el archivo situado en la planta +0. Ambas estancias tienen un volumen inferior a 200 m³ por lo que pertenecen al grupo de locales de Riesgo bajo.

El edificio de Nuevos Ilustrados cuenta con salas de máquinas de instalaciones de climatización, locales de contadores de electricidad y cuadros generales de distribución, y sala de grupo electrógeno. Todas las salas cuentan con un volumen inferior a 200 m³ por lo que pertenecen al grupo de locales de Riesgo bajo.

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

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

Cada uno de los locales de riesgo especial bajo, deben de cumplir con las exigencias establecidas en la siguiente tabla

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

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

Todos los elementos estructurales cumplirán la exigencia establecida R90. Asimismo los elementos de compartimentación cumplirán las exigencias de resistencia establecidas en la tabla 2.2.

La sala de instalaciones del edificio Nuevos Ilustrados cuenta con un vestíbulo de independencia, aunque el DBSI no lo exija.

Espacios ocultos. Paso de instalación a través de elementos de compartimentación de incendios

En el presente apartado se establece que la compartimentación de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe de mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones.

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

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

Todos los elementos constructivos cumplen con las condiciones de reacción al fuego que se especifican en la siguiente

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

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

2 – Propagación exterior

En cuanto a la limitación de la posible propagación en caso de incendio entre dos sectores de incendios hay que tener en cuenta que los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación, en función del ángulo que formen:

α	0° ⁽¹⁾	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

⁽¹⁾ Refleja el caso de fachadas enfrentadas paralelas

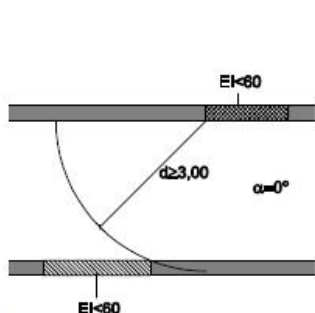


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

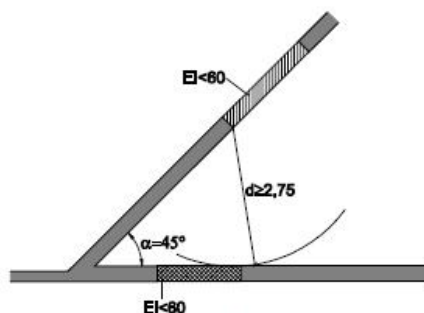


Figura 1.2. Fachadas a 45°

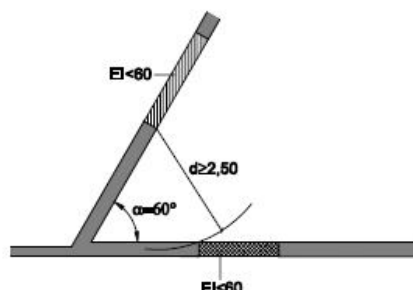


Figura 1.3. Fachadas a 60°

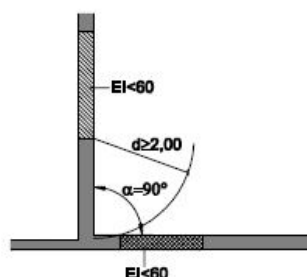


Figura 1.4. Fachadas a 90°

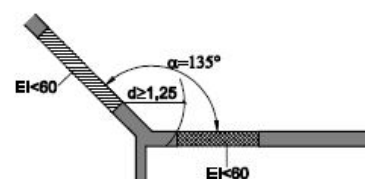


Figura 1.5. Fachadas a 135°

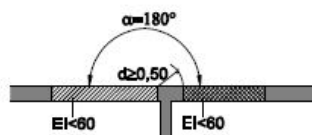


Figura 1.6. Fachadas a 180°

Lo mismo sucederá en el caso de la propagación vertical a través de la misma fachada según indican estas figuras:

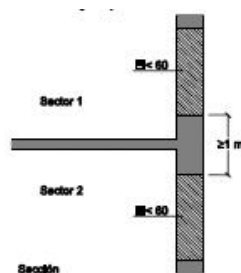


Figura 1.7. Encuentro forjado-fachada

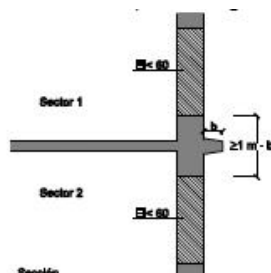


Figura 1.8. Encuentro forjado-fachada con saliente

Por último, en cuanto a la propagación por la fachada, todo aquel elemento que no sea al menos EI-60 deberá cumplir las siguientes limitaciones:

d (m)	$\geq 2,50$	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00	0,75	0,50	0
h (m)	0	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00

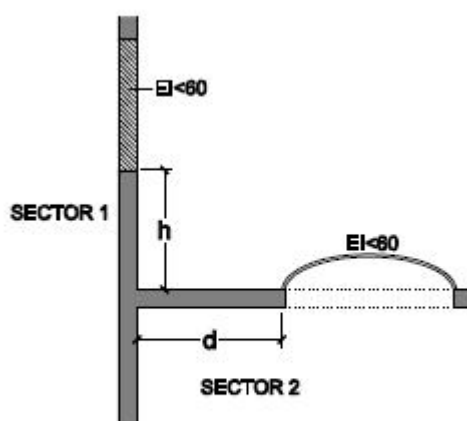


Figura 2.1 Encuentro cubierta-fachada

3 – Evacuación de ocupantes

Para determinar la ocupación del edificio utilizaremos la Tabla 2.1 en función de los usos previstos en el proyecto y de las actividades que se realicen en cada uno de los volúmenes existentes:

Tabla 2.1. Densidades de ocupación ⁽¹⁾

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m²/persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	<i>Ocupación nula</i>
	Aseos de planta	3
Administrativo	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2
Docente	Conjunto de la planta o del edificio	10
	Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc.	5
	Aulas (excepto de escuelas infantiles)	1,5
	Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	2
Pública concurcencia	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
	con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
	sin asientos definidos en el proyecto	0,5

Basándonos en ella y en el programa de necesidades previsto, calcularemos una ocupación teniendo en cuenta el funcionamiento del proyecto, el área o número de asientos previstos.

INVESTIGACIÓN	pax	m2
Vestíbulo	40	81.9
Cafetería	40	91.9
Sala de Juntas	14	32.6
Aula 1	21	42.9
Aula 2	21	42.9
Aula polivalente	34	58.7
Sala de trabajo	60	279.6

ADMINISTRACIÓN	pax	m2
Despacho 1	3	12.1
Despacho 2	3	12.1
Despacho 3	3	13.6
Sala de reuniones	10	16.5

Planta +0

EXPOSICIÓN	pax	m2
Sala de exposiciones	197	356.8
Sala de conferencias	125	255.9
Sala de control	5	15.9

ADMINISTRACIÓN	pax	m2
Archivo	*	88.8
Biblioteca	24	70.4

Planta +1

RESIDENCIA	pax	m2
Habitación 1	2	17.0
Habitación 2	2	16.8
Habitación 3	2	17.6
Habitación 4 (suite)	2	24.7

Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Desde la mayoría de los puntos del edificio, el usuario dispone de dos recorridos alternativos hacia dos salidas de planta.

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

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente ⁽³⁾	La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación: - 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. - 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos. Si la altura de evacuación descendente de la planta obliga a que exista más de una salida de planta o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.

Dimensionado de los medios de evacuación

En cuanto al dimensionado de los medios de evacuación, deberemos realizarlo suponiendo que se inutiliza uno de los recorridos de evacuación, es decir, considerando la hipótesis más desfavorable. Para ello utilizaremos la Tabla 4.1

La capacidad de evacuación de las escaleras del proyecto viene determinada por la Tabla 4.2 en función de la anchura (2,00 metros):

Tabla 4.2. Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura

Anchura de la escalera en m	Escalera no protegida		Escalera protegida (evacuación descendente o ascendente) ⁽¹⁾					
	Evacuación ascendente ⁽²⁾	Evacuación descendente	Nº de plantas					
			2	4	6	8	10	cada planta más
1,50	198	240	356	472	588	704	820	+58
2,00	264	320	504	688	872	1056	1240	+92

Estas escaleras deberán cumplir las siguientes condiciones de protección de la Tabla 5.1:

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

Uso previsto ⁽¹⁾	Condiciones según tipo de protección de la escalera		
	h = altura de evacuación de la escalera P = número de personas a las que sirve en el conjunto de plantas		
	No protegida	Protegida ⁽²⁾	Especialmente protegida
Escaleras para evacuación descendente			
Administrativo, Docente,	h ≤ 14 m	h ≤ 28 m	
Comercial, Pública Concur-rencia	h ≤ 10 m	h ≤ 20 m	

Escaleras para evacuación ascendente

<i>Uso Aparcamiento</i>	No se admite	No se admite	
Otro uso: $h \leq 2,80$ m	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso
$2,80 < h \leq 6,00$ m	$P \leq 100$ personas	Se admite en todo caso	
$h > 6,00$ m	No se admite	Se admite en todo caso	

Resaltar que en el caso de nuestras escaleras, serán siempre no protegidas ya que no son necesarias según las exigencias existentes, puesto que la altura máxima de evacuación es siempre inferior a 4,00 metros.

Puertas situadas en recorridos de evacuación

En el caso de las puertas del proyecto situadas en el recorrido de evacuación de más de 50 personas, se abrirá desde el sentido de evacuación hacia el exterior del edificio.

Señalización de los medios de evacuación

Las señales que indican los medios de evacuación cumplen con la norma UNE 23034:1988 y serán visibles incluso cuando exista un fallo en el suministro de alumbrado ordinario.

Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

Todos los recorridos de evacuación son accesibles.

4 – Instalaciones de protección contra incendios

Los edificios dispondrán de equipos e instalaciones en función de su uso previsto y siguiendo las condiciones establecidas en la Tabla 1.1:

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

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

Administrativo

Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² .
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m ² , en todo el edificio.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾

Docente

Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² .
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m ² , en todo el edificio.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾

Pública concurrencia

Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1000 m ² . ⁽⁸⁾
Hidrantes exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m ² y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . ⁽³⁾

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

Es necesario instalar bocas de incendio equipadas de manera que no haya más de 25 metros desde cualquier punto del edificio a una de ellas.

Además se instalará un sistema de detección de fuego y alarma con un pulsador, de manera que se emita una señal sonora que alerte del posible incendio.

Se instalará alumbrado de emergencia a lo largo de todos los recorridos de evacuación, así como en las puertas.

Se instalarán hidrantes exteriores accesibles a los bomberos.

5 – Intervención de los bomberos

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

Se dispone de una anchura libre mayor a 5m en la proximidad a la fachada del edificio. Así como una resistencia a punzonamiento del suelo adecuada a las exigencias de la norma, incluidas las tapas de registro de las canalizaciones de red.

El edificio es accesible desde la fachada a través de las puertas de acceso y evacuación.

El edificio cumple con todos los requisitos para la adecuada intervención de los bomberos en caso de incendio.

6 – Resistencia al fuego de la estructura

Los elementos estructurales deberán alcanzar la clase indicada en la Tabla 3.1, que hace referencia al tiempo expresado en minutos ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura:

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180

Esta misma exigencia será aplicable en zonas de riesgo especial a través de la Tabla 3.2:

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

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

DOCUMENTO BÁSICO SUA

SEGURIDAD Y UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

En este Documento Básico, el CTE establece reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. El cumplimiento de los siguientes requisitos garantiza la aptitud de uso y accesibilidad del edificio.

1 – Seguridad frente al riesgo de caídas

Resbaladidad de los suelos

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

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

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

El valor de resistencia al deslizamiento R_d se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

- 3 La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

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

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

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

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

Discontinuidades de pavimento

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

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

Desniveles

En los balcones de planta baja que dan a la doble altura de la sala de trabajo, se instalarán barandillas de 1,2m de altura, de manera que se evita el riesgo de caídas conforme al presente documento. Se trata de una barandilla de vidrio, de manera que no hay aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10cm.

Escaleras y rampas

La huella de los peldaños siempre es mayor que 28cm, y la contrahuella está comprendida entre 13 y 17,5. La huella H y contrahuella C cumplen la relación:

$$54\text{cm} < 2C + H < 70\text{cm}$$

En ningún caso, cada tramo salvará una altura superior a 2,25m. Todos los peldaños de un mismo tramo tienen la misma huella. Todos los tramos de una misma escalera tienen la misma contrahuella.

Las escaleras están dimensionadas de acuerdo al DB SI.

Las mesetas tienen una longitud mínima de 1m.

Se dispone de pasamanos de 1,1m al menos a uno de los lados de cada tramo.

Limpieza de los acristalamientos exteriores

Los acristalamientos son accesibles interior y exteriormente desde la cota 0m relativa. En el caso de los vidrios que dan al canal, se construye una pasarela de tramex para que los vidrios sean accesibles para su limpieza.

2 – Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Impacto

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

En el caso de elementos practicables (puertas), incluso en el momento en el que se encuentren abiertas e invadan un espacio de paso, siempre quedará un ancho libre de circulación adecuado a las necesidades de evacuación.

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

Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota			
Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro		
	X	Y	Z
Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2
Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera

- 2 Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2):
- en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta;
 - en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.

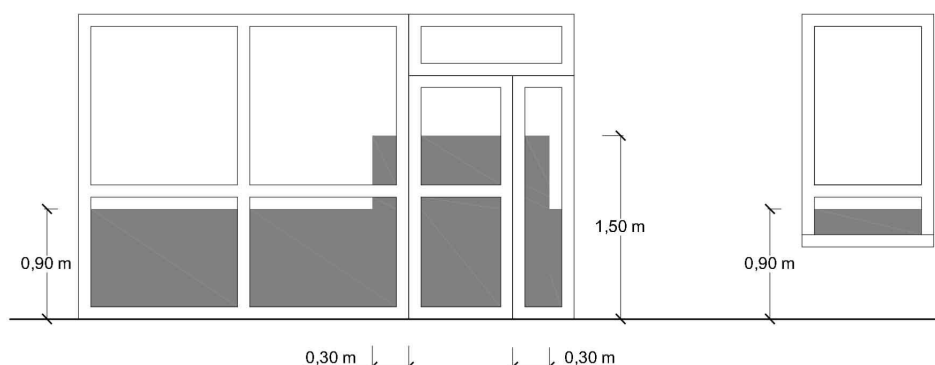


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

- 3 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.

Las superficies acristaladas fijas serán debidamente identificadas como tal de manera que no haya lugar a confusión ni riesgo de impacto.

3 – Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

Aprisionamientos

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

4 – Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Alumbrado normal en zonas de circulación

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

Alumbrado de emergencia

El edificio dispone de un alumbrado de emergencia que garantiza la visibilidad suficiente en caso de fallo en el suministro de alumbrado normal. Dicho alumbrado se sitúa a lo largo de los recorridos de evacuación, en los giros dentro de dichos recorridos y en el interior y exterior de las puertas de paso. También próximos a los elementos de extinción de incendios y a la señalización que indica las vías y medios de evacuación.

Por si fallase el suministro de red, el sistema está conectado a un grupo electrógeno de gasoil que garantiza el funcionamiento del sistema para facilitar la evacuación de los ocupantes.

Las bandas de evacuación de más de 2m de ancho serán tratadas como la suma de varias bandas de 2m (iluminancia horizontal en el suelo como mínimo de 1 lux en el eje central).

En los puntos donde están situados los equipos de seguridad, la iluminancia horizontal será de 5 lux como mínimo.

5– Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

En ningún caso se contará con una ocupación de 3000 espectadores y, por tanto, este apartado no es de aplicación.

6– Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No existe riesgo de ahogamiento. Únicamente aparecen 3 depósitos para incendios en espacios de acceso privado y que cuentan con los sistemas de protección adecuados.

7– Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

No procede su aplicación.

8– Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

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

De este modo, se comprueba que el presente proyecto requiere un nivel 2 de protección frente a la acción del rayo.

9– Accesibilidad

En este apartado se establecen los criterios que garantizan el acceso y utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

Condiciones de accesibilidad

CONDICIONES FUNCIONALES

Se garantiza que existen recorridos accesibles de acceso a los dos edificios.

La conexión entre plantas del edificio se realiza mediante ascensor accesible para minusválidos.

Cada planta del edificio está realizada a una única cota relativa, sin desniveles, por lo que se garantiza la accesibilidad en las plantas del edificio. Así, todos los espacios del edificio están dimensionados de manera que cumplen las condiciones de accesibilidad.

DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

Por existir un uso residencial que da habitación a 4 usuarios, no es necesario que ninguna de ellas sea accesible.

No procede el cálculo de aparcamientos accesibles.

Los interruptores, dispositivos de intercomunicación y pulsadores de alarma son mecanismos accesibles tal y como establece la normal.

Los mostradores de atención al público dispondrán de puntos de llamada accesibles.

Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

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

Las características y dimensiones del SIA se establecen en la norma UNE 41501:2002.

DOCUMENTO BÁSICO HS

SALUBRIDAD

Este documento básico establece las reglas y procedimientos para alcanzar las exigencias básicas de "higiene, salud y protección del medio ambiente".

1- Protección frente a la humedad

En este apartado se contemplan los requisitos de protección frente a humedad de muros y suelos en contacto con el terreno así como cerramientos en contacto con el aire exterior.

Muros

Los muros en contacto con el terreno así como los muros pantalla deben tener el grado de impermeabilidad establecido en la tabla 2.1 de este apartado en función de la presencia de agua.

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

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

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

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

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

⁽¹⁾ Solución no aceptable para más de un sótano.

⁽²⁾ Solución no aceptable para más de dos sótanos.

⁽³⁾ Solución no aceptable para más de tres sótanos.

En las esquinas, se debe colocar una banda o capa de refuerzo del mismo material impermeabilizante utilizando una anchura mínima de 15cm centrada en la arista.

Suelos

Lo mismo ocurre con los suelos en contacto con el terreno (aún con cámara sanitaria ventilada). La tabla 2.3 establece el grado de impermeabilidad, y la tabla 2.4 la solución constructiva que se ha de adoptar:

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

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

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

Muro flexorresistente o de gravedad									
Suelo elevado			Solera			Placa			Grado de impermeabilidad
Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	
≤ 1		V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1	
≤ 2	C2	V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	
≤ 3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3	
≤ 4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	
≤ 5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	

Al tratarse de un forjado sanitario, este DB establece las características de ventilación que debe cumplir:

V) Ventilación de la cámara:

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

$$30 > \frac{S_s}{A_s} > 10 \quad (2.2)$$

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

Fachadas

El grado de impermeabilidad de las fachadas viene determinado por la zona pluviométrica, que puede obtenerse en la figura 2.4 del presente apartado. En el caso este proyecto, una zona pluviométrica IV con un grado de exposición al viento V3. Según la tabla 2.5 de este apartado, el grado de impermeabilidad exigido es 3.

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

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

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

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

Cubiertas

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

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

Se realizará un goterón en cualquier alero o saliente, de manera que se garantice que no haya problemas de infiltraciones.

El encuentro de la cubierta con un elemento vertical está protegido por la capa de impermeabilización, que se solapa al menos 10cm en el paramento horizontal.

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

2- Recogida y evacuación de residuos

No es de aplicación en este proyecto.

3- Calidad del aire interior

Por tratarse de un edificio con usos de pública concurrencia, docente, administrativo y residencial público, se adoptan las exigencias establecidas en el RITE.

Se realiza un cálculo del caudal de ventilación necesario en función de la ocupación de los diferentes espacios y el grado de calidad de aire que es necesario mantener. También se calcula

a través de la aplicación de *Isover* la velocidad de impulsión y el área de conducto necesario para cada estancia:

Planta -1: Docente y cafetería

	Superficie (m ²)	Ocupación		Caudal mínimo	
		CTE (m ² /p)	Personas	Ida 2 (m ³ /h)	Ida 3 (m ³ /h)
Aula Polivalente (x2)	58,70	-	34,00	45,00	
Aula 1	42,90	-	21,00	45,00	
Aula 2	42,90	-	21,00	45,00	
Sala de Juntas	32,60	-	14,00	45,00	
Cafetería	188,70	2,00	94,35		28,80

Conducto distribuidor

	Ventilación (m ³ /h)	Dimensiones	
		Ancho (cm)	Alto (cm)
TRAMO 1	2717,28	20,00	70,00
TRAMO 2	3347,28	20,00	82,00
TRAMO 3	4292,28	20,00	98,00
TRAMO 4	5237,28	20,00	115,00
TRAMO 5	6767,28	20,00	139,00

Planta -1: Sala de Trabajo

	Superficie (m ²)	Ocupación		Caudal mínimo	
		CTE (m ² /p)	Personas	Ida 2 (m ³ /h)	Ida 3 (m ³ /h)
TRAMO 1	276,90		60,00	45,00	
TRAMO 2	111,90		18,00	45,00	

Ventilación (m ³ /h)	Calor y Frío		Dimensiones		Velocidad
	Factor	(m ³ /h)	Ancho (cm)	Alto (cm)	m/s
2700,00	2,20	5940,00	126,00	20,00	6,58
810,00	2,20	1782,00	51,00	20,00	4,86

Planta +0: Sala de Exposiciones

	Superficie (m ²)	Ocupación		Caudal mínimo	
		CTE (m ² /p)	Personas	Ida 2 (m ³ /h)	Ida 3 (m ³ /h)
TRAMO 1	356,80	2,00	178,40	45,00	
TRAMO 2	207,20	2,00	103,60	45,00	
TRAMO 3	149,60	2,00	74,80	45,00	

Ventilación (m ³ /h)	Calor y Frío		Dimensiones		Velocidad
	Factor	(m ³ /h)	Ancho (cm)	Alto (cm)	m/s
8028,00	2,20	17661,60	284,00	20,00	8,65
4662,00	2,20	10256,40	189,00	20,00	7,54
3366,00	2,20	7405,20	148,00	20,00	6,95

Planta +0: Sala de Conferencias

	Superficie (m ²)	Ocupación		Caudal mínimo	
		CTE (m ² /p)	Personas	Ida 2 (m ³ /h)	Ida 3 (m ³ /h)
Sala de Conferencias	255,90	-	125,00	45,00	
Sala de Control	19,23	-	5,00	45,00	
TRAMO 1	275,13		130,00	45,00	
TRAMO 2	137,57		65,00	45,00	

Ventilación (m ³ /h)	Calor y Frío		Dimensiones		Velocidad
	Factor	(m ³ /h)	Ancho (cm)	Alto (cm)	m/s
5850,00	2,20	12870,00	224,00	20,00	7,99
2925,00	2,20	6435,00	134,00	20,00	6,71

Planta +0: Biblioteca

	Superficie (m ²)	Ocupación		Caudal mínimo	
		CTE (m ² /p)	Personas	Ida 2 (m ³ /h)	Ida 3 (m ³ /h)
Biblioteca	70,40	-	32,00	45,00	

Ventilación (m ³ /h)	Calor y Frío		Dimensiones		Velocidad
	Factor	(m ³ /h)	Ancho (cm)	Alto (cm)	m/s
1440,00	2,20	3168,00	40,00	40,00	5,62

Planta +1: Habitaciones

	Superficie (m ²)	Ocupación		Caudal mínimo	
		CTE (m ² /p)	Personas	Ida 2 (m ³ /h)	Ida 3 (m ³ /h)
Habitaciones	91,00	-	8,00	45,00	

Ventilación (m ³ /h)	Calor y Frío		Dimensiones		Velocidad
	Factor	(m ³ /h)	Ancho (cm)	Alto (cm)	m/s
360,00	2,20	792,00	18,00	18,00	5,62

4- Suministro de agua

En este apartado, se establecen los criterios y procedimientos para garantizar un adecuado abastecimiento de agua a los diferentes cuartos húmedos del edificio.

Caracterización y cuantificación de las exigencias

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

En los puntos de consumo, la presión mínima debe ser 100kPa para grifos comunes y 150 para fluxores y calentadores. La presión máxima será de 500kPa.

Diseño de la instalación

En los planos I03 e I04 se describen el esquema de principio y la distribución de las redes de AF y ACS. Dichas redes de distribución disponen de todos los elementos necesarios para un correcto funcionamiento de ellas.

Dimensionado de la instalación

En los planos I03 e I04 se describen el esquema de principio y la distribución de las redes de AF y ACS. Dichas redes de distribución disponen de todos los elementos necesarios para un correcto funcionamiento de ellas.

El dimensionado de la red se realiza a partir del dimensionado de cada uno de los tramos partiendo desde el más desfavorable (con mayor pérdida de presión).

El caudal máximo de cada tramo se deduce de la suma de caudales de los puntos de consumo a los que suministra. Se establecerá un coeficiente de simultaneidad para obtener el caudal real sobre el que realizar el cálculo.

Se ha de elegir una velocidad de cálculo comprendida, para el caso de tuberías termoplásticas y multicapas, entre 0,50 y 3,50m/s. En este caso, se toma 2,0 m/s como velocidad de cálculo.

Es necesario comprobar la presión en todos los puntos de la instalación de manera que queda comprendida entre los valores máximo y mínimos mencionados anteriormente. Si la presión mínima no se cumple en el punto de consumo más desfavorable, será necesario instalar un grupo de presión.

Este apartado indica los diámetros mínimos de alimentación y de derivaciones a los aparatos en sus tablas 4.2 y 4.3:

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	1/2	12
Lavabo, bidé	1/2	12
Ducha	1/2	12
Bañera <1,40 m	3/4	20
Bañera >1,40 m	3/4	20
Inodoro con cisterna	1/2	12
Inodoro con fluxor	1- 1 1/2	25-40
Urinario con grifo temporizado	1/2	12
Urinario con cisterna	1/2	12
Fregadero doméstico	1/2	12
Fregadero industrial	3/4	20
Lavavajillas doméstico	1/2 (rosca a 3/4)	12
Lavavajillas industrial	3/4	20
Lavadora doméstica	3/4	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	3/4	20

Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25
Alimentación equipos de climatización	< 50 kW	1/2
	50 - 250 kW	3/4
	250 - 500 kW	1
	> 500 kW	1 1/4
		32

Se ha hecho el cálculo de la red de abastecimiento:

Planta -1

Aseo femenino/masculino administración:

TRAMO	TIPO		AFS (dm³/s)	n.º aparatos	Kp (1/√n-1)	Qreal (l/s)	v (m/s)	σ mínimo (mm)		σ comercial
								Cálculo	CTE	
AB			0,10	1,00	1,00	0,10	2,00	7,98	12,00	16x2,2
	Inodoro cist	1,00								
BC			0,20	2,00	1,00	0,20	2,00	11,28	12,00	16x2,2
	Inodoro cist	2,00								
CD			0,35	5,00	0,50	0,18	2,00	10,56	12,00	16x2,2
	Lavabo	3,00								
	Inodoro cist	2,00								

Office:

TRAMO	TIPO		AFS (dm³/s)	n.º aparatos	Kp (1/√n-1)	Qreal (l/s)	v (m/s)	σ mínimo (mm)		σ comercial
								Cálculo	CTE	
AB			0,40	2,00	1,00	0,40	2,00	15,96	20,00	25x3,5
	Fregaderos	2,00								

Aseo femenino:

TRAMO	TIPO		AFS (dm ³ /s)	n.º aparatos	Kp (1/√ n-1)	Qreal (l/s)	v (m/s)	Ø mínimo (mm)		Ø comercial
								Cálculo	CTE	
AB			0,15	3,00	0,71	0,11	2,00	8,22	12,00	16x2,2
	Lavabo	3,00								
BC			0,25	4,00	0,58	0,14	2,00	9,59	12,00	16x2,2
	Lavabo	3,00								
	Inodoro cist	1,00								
CD			0,35	5,00	0,50	0,18	2,00	10,56	12,00	16x2,2
	Lavabo	3,00								
	Inodoro cist	2,00								
DE			0,45	6,00	0,45	0,20	2,00	11,32	12,00	16x2,2
	Lavabo	3,00								
	Inodoro cist	3,00								
EF			0,55	7,00	0,41	0,22	2,00	11,96	12,00	16x2,2
	Lavabo	3,00								
	Inodoro cist	4,00								

Aseo masculino:

TRAMO	TIPO		AFS (dm ³ /s)	n.º aparatos	Kp (1/√ n-1)	Qreal (l/s)	v (m/s)	Ø mínimo (mm)		Ø comercial
								Cálculo	CTE	
AB			0,15	3,00	0,71	0,11	2,00	8,22	12,00	16x2,2
	Lavabo	3,00								
BC			0,45	5,00	0,50	0,23	2,00	11,97	12,00	16x2,2
	Lavabo	3,00								
	Urinario	2,00								
CD			0,55	6,00	0,45	0,25	2,00	12,51	20,00	25x3,5
	Lavabo	3,00								
	Urinario	2,00								
	Inodoro cist	1,00								
DE			0,65	7,00	0,41	0,27	2,00	13,00	20,00	25x3,5
	Lavabo	3,00								
	Urinario	2,00								
	Inodoro cist	2,00								

Planta +0

Aseo minusválidos:

TRAMO	TIPO		AFS (dm ³ /s)	n.º aparatos	Kp (1/√ n-1)	Qreal (l/s)	v (m/s)	Ø mínimo (mm)		Ø comercial
								Cálculo	CTE	
AB			0,05	1,00	1,00	0,05	2,00	5,64	12,00	16x2,2
	Lavabo	1,00								
BC			0,15	2,00	1,00	0,15	2,00	9,77	12,00	16x2,2
	Lavabo	1,00								
	Inodoro cist	1,00								

Aseo femenino:

TRAMO	TIPO		AFS (dm ³ /s)	n.º aparatos	Kp (1/√ n-1)	Qreal (l/s)	v (m/s)	Ø mínimo (mm)		Ø comercial
								Cálculo	CTE	
AB			0,10	1,00	1,00	0,10	2,00	7,08	12,00	16x2,2
	Inodoro cist	1,00								
BC			0,20	2,00	1,00	0,20	2,00	11,28	12,00	16x2,2
	Inodoro cist	2,00								
CD			0,35	5,00	0,50	0,18	2,00	10,56	12,00	16x2,2
	Inodoro cist	2,00								
	Lavabo	3,00								
DE			0,45	6,00	0,45	0,20	2,00	11,32	12,00	16x2,2
	Inodoro cist	3,00								
	Lavabo	3,00								
EF			0,55	7,00	0,41	0,22	2,00	11,96	12,00	16x2,2
	Inodoro cist	4,00								
	Lavabo	3,00								

Aseo masculino:

TRAMO	TIPO		AFS (dm³/s)	n.º aparatos	Kp (1/√n-1)	Qreal (l/s)	v (m/s)	ø mínimo (mm)		ø comercial
								Cálculo	CTE	
AB	Inodoro cist	1,00	0,10	1,00	1,00	0,10	2,00	7,98	12,00	16x2,2
BC	Inodoro cist	2,00	0,20	2,00	1,00	0,20	2,00	11,28	12,00	16x2,2
CD	Inodoro cist	2,00	0,35	5,00	0,50	0,18	2,00	10,56	12,00	16x2,2
	Lavabo	3,00								
DE	Inodoro cist	2,00	0,50	5,00	0,50	0,25	2,00	12,62	20,00	25x3,5
	Lavabo	3,00								
	Urinario	1,00								
EF	Inodoro cist	2,00	0,65	5,00	0,50	0,33	2,00	14,38	20,00	25x3,5
	Lavabo	3,00								
	Urinario	2,00								

Planta +1

Aseo habitación tipo

TRAMO	TIPO		AFS (dm³/s)	n.º aparatos	Kp (1/√n-1)	Qreal (l/s)	v (m/s)	ø mínimo (mm)		ø comercial
								Cálculo	CTE	
AB	Bañera	1,00	0,30	1,00	1,00	0,30	2,00	13,82	20,00	25x3,5
BC	Bañera	1,00	0,40	2,00	1,00	0,40	2,00	15,96	20,00	25x3,5
	Lavabo	1,00								
CD	Bañera	1,00	0,50	3,00	0,71	0,35	2,00	15,00	20,00	25x3,5
	Lavabo	1,00								
	Inodoro cist	1,00								

Aseo habitación suite

TRAMO	TIPO		AFS (dm³/s)	n.º aparatos	Kp (1/√n-1)	Qreal (l/s)	v (m/s)	ø mínimo (mm)		ø comercial
								Cálculo	CTE	
AB	Bañera	1,00	0,30	1,00	1,00	0,30	2,00	13,82	20,00	25x3,5
BC	Bañera	1,00	0,40	2,00	1,00	0,40	2,00	15,96	20,00	25x3,5
	Lavabo	1,00								
CD	Bañera	1,00	0,60	4,00	0,58	0,35	2,00	14,85	20,00	25x3,5
	Lavabo	2,00								
	Inodoro cist	1,00								

5- Evacuación de aguas

En este apartado, se establece la necesidad de dimensionar las redes de evacuación de agua. En el presente proyecto, se opta por la instalación de una red separativa e aguas pluviales y aguas residuales, dimensionadas en función de los parámetros que establece este DB. En todo caso, las redes funcionarán por gravedad, siempre con pendientes adecuadas a las exigencias de la norma.

Saneamiento de aguas residuales

El dimensionado de la red de evacuación de pluviales se realiza en función de los parámetros de la tabla 4.1 y 4.5 del presente DB.

Tipo de Aparato	Uso público		Ø Comercial
	UD	Ø mín(mm)	
Lavamanos	2,00	40,00	
Lavamanos	2,00	40,00	
Lavamanos	2,00	40,00	
	6,00		50,00
Inodoro con cisterna	5,00	100,00	
	11,00		110,00
Inodoro con cisterna	5,00	100,00	
	16,00		
Inodoro con cisterna	5,00	100,00	
	21,00		110,00
Inodoro con cisterna	5,00	100,00	
	26,00		
Inodoro con cisterna	5,00	100,00	
	31,00		110,00
Inodoro con cisterna	5,00	100,00	
	36,00		110,00
Urinario con grifo temporizado	2,00	40,00	
Urinario con grifo temporizado	2,00	40,00	
	40,00		110,00

Planta +0: edificio Nuevos Ilustrados

Tipo de Aparato	Uso público		
	UD	ø mín(mm)	
Inodoro con cisterna	5,00	100,00	110,00
	5,00		
Lavamanos	2,00	40,00	110,00
	7,00		
Urinario con grifo temporizado	2,00	40,00	
Urinario con grifo temporizado	2,00	40,00	
	11,00		110,00
Inodoro con cisterna	5,00	100,00	
	16,00		110,00
Inodoro con cisterna	5,00	100,00	
	21,00		110,00
Lavamanos	2,00	40,00	
Lavamanos	2,00	40,00	
Lavamanos	2,00	40,00	
	27,00		110,00
Inodoro con cisterna	5,00	100,00	
	32,00		110,00
Inodoro con cisterna	5,00	100,00	
	37,00		110,00

--	--	--	--

Planta -1: Casablanca

Tipo de Aparato	Uso público		Ø Comercial
	UD	Ø mín(mm)	
Fregadero	6,00	40,00	
Fregadero	6,00	40,00	
	12,00		50,00

Lavamanos	2,00	40,00	
Lavamanos	2,00	40,00	
Lavamanos	2,00	40,00	
	6,00		50,00
Inodoro con cisterna	5,00	100,00	
	11,00		110,00
Inodoro con cisterna	5,00	100,00	
	16,00		110,00
Inodoro con cisterna	5,00	100,00	
	21,00		110,00
Inodoro con cisterna	5,00	100,00	
	26,00		110,00
Lavamanos	2,00	40,00	
Lavamanos	2,00	40,00	
	30,00		110,00
Lavamanos	2,00	40,00	
	32,00		110,00

Planta -1: Habitaciones Casablanca

Tipo de Aparato	Uso público		
	UD	Ø mín(mm)	
Bañera	3,00	40,00	
Lavamanos	2,00	32,00	
	5,00		40,00
Inodoro con cisterna	5,00	100,00	
	10,00		110,00
Bañera	3,00	40,00	
Lavamanos	2,00	32,00	
	15,00		110,00
Inodoro con cisterna	5,00	100,00	
	20,00		110,00
Bañera	3,00	40,00	
Lavamanos	2,00	32,00	
	25,00		110,00
Inodoro con cisterna	5,00	100,00	
	30,00		110,00
Bañera	3,00	40,00	
Lavamanos	2,00	32,00	
Lavamanos	2,00	32,00	
	37,00		110,00
Inodoro con cisterna	5,00	100,00	
	42,00		110,00
Salida 01	74,00	100,00	110,00
Salida a red general	86,00	100,00	160,00

Saneamiento de aguas pluviales

La recogida de aguas pluviales se dimensiona de acuerdo al presente Documento Básico:

	Superficie (m²)	n sumideros	Intensidad pluviométrica		Superficie (m²)	Ø mínimo (mm) Can/Col		Ø mínimo (mm) Bajante	
			mm/h	Factor		CTE	Proyecto	CTE	Proyecto
Cubierta Casablanca	283,80		30,00	0,90	255,42	200,00	200,00	90,00	110,00
Cubierta Proyecto (mayor)	74,80		30,00	0,90	67,32	125,00	200,00	63,00	110,00
Patio Sala de Conferencias	87,30	2,00	30,00	0,90	78,57	90,00	110,00		
Patio Instalaciones	28,30	2,00	30,00	0,90	25,47	90,00	110,00		
Patio Aulas	54,60	2,00	30,00	0,90	49,14	90,00	110,00		
Plaza	265,90	4,00	30,00	0,90	239,31	110,00	110,00		
Plaza Entrada	1095,00	1 cada 150m2	30,00	0,90	985,50	200,00	200,00		

DOCUMENTO BÁSICO HR

PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

El Código Técnico de la Edificación, en su documento básico de protección frente al ruido, establece que es necesario alcanzar los límites de aislamiento acústico a ruido aéreo, así como no sobrepasar los valores límite de presión de ruido de impactos.

Los valores de aislamiento a ruido aéreo que se ha de cumplir en tabiques, muros y cerramientos son los establecidos en el apartado 2.1 de este DB:

Tablas resumen:

	EH-EH		EH-INS	EH-EP
	Mismo uso	Distinto uso		
Ruido Aéreo	$\geq 33\text{dBA}$	$\geq 50\text{dBA}$	$\geq 50\text{dBA}$	$\geq 50\text{dBA}$
Ruido Impacto			$\geq 60\text{dBA}$	$\geq 65\text{dBA}$
	EP-EP		EP-INST	EP-EXT
	Mismo uso	Distinto uso		
Ruido Aéreo	$\geq 33\text{dBA}$	$\geq 50\text{dBA}$	$\geq 55\text{dBA}$	$\geq 30\text{dBA}$
Ruido Impacto		$\geq 65\text{dBA}$	$\geq 60\text{dBA}$	

Los valores de aislamiento a ruido de impacto son los establecidos en el apartado 2.1 de este DB:

2.1.2 Aislamiento acústico a ruido de impactos

Los elementos constructivos de separación horizontales 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 procedente generado en recintos no pertenecientes a la misma *unidad de uso*:

El *nivel global de presión de ruido de impactos*, $L'_{nT,w}$, en un *recinto protegido* colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con 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*, no será mayor que 65 dB.

Esta exigencia no es de aplicación en el caso de *recintos protegidos* colindantes horizontalmente con una escalera..

ii) Protección frente al ruido generado en *recintos de instalaciones* o en *recintos de actividad*:

El *nivel global de presión de ruido de impactos*, $L'_{nT,w}$, en un *recinto protegido* colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un *recinto de actividad* o con un *recinto de instalaciones* no será mayor que 60 dB.

b) En los *recintos habitables*:

i) Protección frente al ruido generado de *recintos de instalaciones* o en *recintos de actividad*:

El *nivel global de presión de ruido de impactos*, $L'_{nT,w}$, en un *recinto habitable* colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un *recinto de actividad* o con un *recinto de instalaciones* no será mayor que 60 dB.

Tipos de muros:

HA: Hormigón Armado**XPS: Aislante Rígido XPS****LR: Lana de Roca****YL: Yeso Laminado**

P01	HA(20cm) + XPS(5cm) + HA(10cm)	TIPO	R_A	Ruido Aéreo	Ruido Impacto
	FACHADA	EP-EXT	63 dBA	≥30dBA	
	PARTICIÓN VERTICAL	EP-EP (MU)	63 dBA	≥33dBA	
	PARTICIÓN VERTICAL	EP-INST	63 dBA	≥55dBA	≥60dBA
	PARTICIÓN VERTICAL	EH-EH (DU)	63 dBA	≥50dBA	

P02	HA(35cm) + XPS(8cm) + YS(1,5cm)	TIPO	R_A	Ruido Aéreo	Ruido Impacto
	CONTACTO TERRENO				

P03	YL(1,5cm) + LR(3 cm) + PM(20cm) + LR(3 cm) + YL(1,5cm)	TIPO	R_A	Ruido Aéreo	Ruido Impacto
	PARTICIÓN VERTICAL	EP-EP	(47+47) dBA	≥50dBA	≥65dBA
	PARTICIÓN VERTICAL	EH-EH (DU)	(47+47) dBA	≥50dBA	

P04	YL(1,5cm) + LR(6 cm) + YL(1,5cm)	TIPO	R_A	Ruido Aéreo	Ruido Impacto
	PARTICIÓN VERTICAL	EH-EP	(47+47) dBA	≥50dBA	≥65dBA
	PARTICIÓN VERTICAL	EP-EP (MU)	(47+47) dBA	≥33dBA	

P05	YL(1,5cm) + YL (1,5cm)	TIPO	R_A	Ruido Aéreo	Ruido Impacto
	PARTICIÓN VERTICAL	MU			

DOCUMENTO BÁSICO HE

PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Respecto a este DB, en este contexto de trabajo académico, sólo se requiere el análisis de transmitancias térmicas de los muros y el certificado energético.

El certificado energético así como en cumplimiento de los apartados HE0 y HE1 se adjuntan en el apartado *1.4.2 Anexo energético*.

El edificio se sitúa en la ciudad de Zaragoza. Esto supone que se acoge a las características de la zona climática D3 establecida por el DB HE.

A continuación se expone una relación de los diferentes cerramientos que conforman el edificio, su composición y su transmitancia térmica en comparación con la exigencia:

P01	FACHADA	U<	0,60	W/m ² °K
------------	----------------	----	------	---------------------

	Espesor (m)	Conductividad térmica		Resistencia térmica	
		Kcal/h m °C	W/m °K	h m2 °C/Kcal	m2 °K/W
Muro hormigón ligero	0,20	1,42	1,65	0,14	0,12
Aislante XPS	0,05	0,03	0,04	1,62	1,39
Muro hormigón ligero	0,10	1,42	1,65	0,07	0,06
TOTAL	0,35	Resistencias superficiales		0,20	0,17
TOTAL				2,02	1,74

		Kcal/h m ² °C	W/m ² °K
(U = 1/Resistencia total)	U=	0,49	0,57

P01	PV MU	U<	0,85	W/m ² °K
	PV DU	U<	1,20	W/m ² °K

	Espesor (m)	Conductividad térmica		Resistencia térmica	
		Kcal/h m°C	W/m °K	h m2 °C/Kcal	m2 °K/W
Muro hormigón ligero	0,20	1,42	1,65	0,14	0,12
Aislante XPS	0,05	0,03	0,04	1,62	1,39
Muro hormigón ligero	0,10	1,42	1,65	0,07	0,06
TOTAL	0,35	Resistencias superficiales		0,30	0,26
TOTAL				2,13	1,83

		Kcal/h m ² °C	W/m ² °K
(U = 1/Resistencia total)	U=	0,47	0,55

P02	TERRENO	U<	0,40	W/m ² °K
------------	----------------	--------------	------	---------------------

	Espesor (m)	Conductividad térmica		Resistencia térmica	
		Kcal/h m°C	W/m °K	h m2 °C/Kcal	m2 °K/W
Muro hormigón ligero	0,35	1,42	1,65	0,25	0,21
Lana de Roca	0,08	0,03	0,04	2,33	2,00
Placa de yeso laminado	0,02	0,15	0,18	0,10	0,08
TOTAL	0,45	Resistencias superficiales		0,30	0,26
TOTAL				2,97	2,56

		Kcal/h m² °C	W/m² °K
(U = 1/Resistencia total)	U=	0,34	0,39

P04	PV MU	U<	0,85	W/m ² °K
	PV DU	U<	1,20	W/m ² °K

	Espesor (m)	Conductividad térmica		Resistencia térmica	
		Kcal/h m°C	W/m °K	h m2 °C/Kcal	m2 °K/W
Placa de yeso laminado	0,02	0,15	0,18	0,10	0,08
Lana de Roca	0,03	0,03	0,04	0,87	0,75
Pilar metálico	0,20				
Lana de Roca	0,03	0,03	0,04	0,87	0,75
Placa de yeso laminado	0,02	0,15	0,18	0,10	0,08
TOTAL	0,29	Resistencias superficiales		0,30	0,26
TOTAL				2,24	1,93

		Kcal/h m² °C	W/m² °K
(U = 1/Resistencia total)	U=	0,45	0,52

P05	PV MU	U<	0,85	W/m ² °K
	PV DU	U<	1,20	W/m ² °K

	Espesor (m)	Conductividad térmica		Resistencia térmica	
		Kcal/h m °C	W/m °K	h m2 °C/Kcal	m2 °K/W
Placa de yeso laminado	0,03	0,15	0,18	0,19	0,17
Lana de Roca	0,07	0,03	0,04	2,04	1,75
Placa de yeso laminado	0,03	0,15	0,18	0,19	0,17
TOTAL	0,13	Resistencias superficiales		0,30	0,26
TOTAL				2,73	2,34

		Kcal/h m² °C	W/m² °K
(U = 1/Resistencia total)	U=	0,37	0,43

De 51-61% HUECOS	U<	2,70	W/m ² °K
-------------------------	--------------	------	---------------------

Vidrio 12+12/18/6+6	U=	1,40	W/m ² °K
---------------------	-----------	------	---------------------

Cubierta

U <	0,40	W/m ² °K
------------	------	---------------------

	Espesor (m)	Conductividad térmica		Resistencia térmica	
		Kcal/h m °C	W/m °K	h m2 °C/Kcal	m2 °K/W
Capa superficial hormigón	0,10	1,42	1,65	0,07	0,06
Losa hormigón ligero	0,25	1,42	1,65	0,18	0,15
XPS	0,09	0,03	0,04	2,62	2,25
Cámara de aire SV	0,23				
Placa de yeso laminado	0,02	0,15	0,18	0,10	0,08
TOTAL	0,59	Resistencias superficiales		0,20	0,17
TOTAL				3,16	2,72

		Kcal/h m ² °C	W/m ² °K
(U = 1/Resistencia total)	U =	0,32	0,37

Forjado Plaza

U <	0,40	W/m ² °K
------------	------	---------------------

	Espesor (m)	Conductividad térmica		Resistencia térmica	
		Kcal/h m°C	W/m °K	h m2 °C/Kcal	m2 °K/W
Capa superficial hormigón	0,10	1,42	1,65	0,07	0,06
Losa hormigón ligero	0,20	1,42	1,65	0,14	0,12
XPS	0,09	0,03	0,04	2,62	2,25
Cámara de aire SV	0,23				
Placa de yeso laminado	0,02	0,15	0,18	0,10	0,08
TOTAL	0,54	Resistencias superficiales		0,20	0,17
TOTAL				3,12	2,69

		Kcal/h m ² °C	W/m ² °K
(U = 1/Resistencia total)	U =	0,32	0,37

Suelo en contacto con el terreno

U <	0,40	W/m ² °K
------------	------	---------------------

	Espesor (m)	Conductividad térmica		Resistencia térmica	
		Kcal/h m°C	W/m °K	h m2 °C/Kcal	m2 °K/W
Baldosa de mármol	0,03	3,01	3,50	0,01	0,01
Mortero de cemento	0,08	0,60	0,70	0,13	0,11
Aislante Poliestireno expandido	0,10	0,03	0,04	3,23	2,78
Losa hormigón ligero (15-8cm)	0,12	1,42	1,65	0,08	0,07
Caviti Cámara de aire V	0,23	-	-	-	-
Solera	0,02	0,15	0,18	0,10	0,08
TOTAL	0,57	Resistencias superficiales		0,09	0,08
TOTAL				3,45	2,97

		Kcal/h m ² °C	W/m ² °K
(U = 1/Resistencia total)	U =	0,29	0,34

ANEXOS A LA MEMORIA
ANEXO ENERGÉTICO

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Fundación Canal Imperial		
Dirección	Parque de los Incredulos s/n		
Municipio	Zaragoza	Código Postal	50012
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragón
Zona climática	D3	Año construcción	2018
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	4606236XM7140G0001PX		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

☐ Edificio de nueva construcción	☒ Edificio Existente
☐ Vivienda ☐ Unifamiliar ☐ Bloque ☐ Bloque completo ☐ Vivienda individual	☒ Terciario ☒ Edificio completo ☐ Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Cynthia Moreno Lorente	NIF(NIE)	73015928-J
Razón social	Universidad de Zaragoza	NIF	X-XXXXXXXXX
Domicilio	Calle Maria de Luna nº 3		
Municipio	Zaragoza	Código Postal	50018
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragón
e-mail:	xxxxxx@unizar.es	Teléfono	976 76 20 32
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]
< 79.3 A 79.3-128.8 B 128.8-198.2 C 198.2-257.7 D 257.7-317.2 E 317.2-396.5 F ≥ 396.5 G	< 20.2 A 20.2-32.9 B 32.9-50.6 C 50.6-65.7 D 65.7-80.9 E 80.9-101.1 F ≥ 101.1 G
119.2 B	20.2 A

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

Fecha: 18/04/2018

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

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

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

Registro del Órgano Territorial Competente:

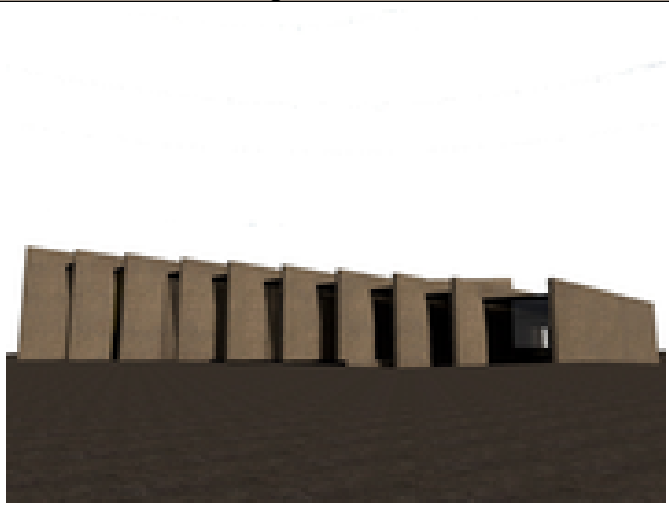
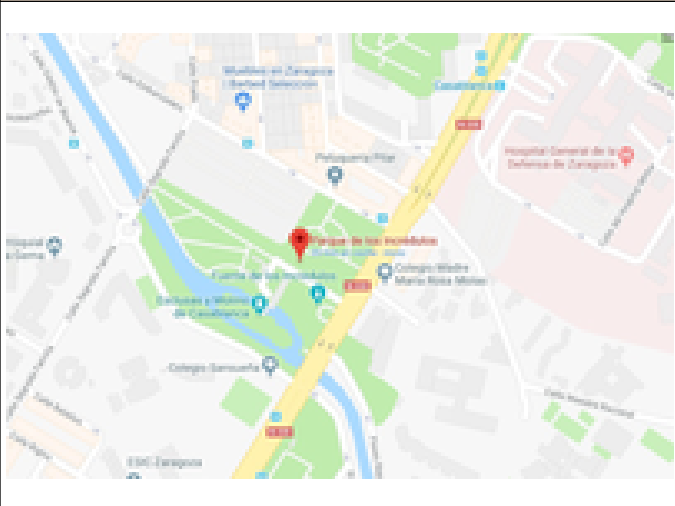
ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	1219.87
---	---------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta con aire	Cubierta	1219.87	0.38	Estimadas
Muro Norte	Fachada	180.2	0.27	Por defecto
Muro Sur	Fachada	148.46	0.27	Por defecto
Muro Este	Fachada	331.17	0.27	Por defecto
Muro Oeste	Fachada	381.3	0.27	Por defecto
Suelo	Suelo	1219.87	0.27	Por defecto

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Huecos Norte	Hueco	84.3	3.44	0.62	Estimado	Estimado
Huecos Sur	Hueco	52.7	3.44	0.62	Estimado	Estimado
Huecos Este	Hueco	34.2	3.44	0.62	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción, refrigeración y ACS	Bomba de Calor		153.6	Electricidad	Estimado
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción, refrigeración y ACS	Bomba de Calor		212.8	Electricidad	Estimado
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	300.0
---	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción, refrigeración y ACS	Bomba de Calor		280.4	Electricidad	Estimado
TOTALES	ACS				

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

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Edificio	1219.87	Intensidad Baja - 8h

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	Intensidad Baja - 8h
----------------	----	-----	----------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES					
< 20.2 A 20.2-32.9 B 32.9-50.6 C 50.6-65.7 D 65.7-80.9 E 80.9-101.1 F ≥ 101.1 G	20.2 A	CALEFACCIÓN		ACS			
		Emisiones calefacción [kgCO2/m² año]	A	Emisiones ACS [kgCO2/m² año]	C		
		18.54		0.57			
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN			
		Emisiones globales [kgCO2/m² año]		Emisiones refrigeración [kgCO2/m² año]	B	Emisiones iluminación [kgCO2/m² año]	-
				1.08		0.00	

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

	kgCO2/m² año	kgCO2/año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	20.19	24632.01
Emisiones CO2 por otros combustibles	0.00	0.00

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

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

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES					
< 79.3 A 79.3-128.8 B 128.8-198.2 C 198.2-257.7 D 257.7-317.2 E 317.2-396.5 F ≥ 396.5 G	119.2 B	CALEFACCIÓN		ACS			
		Energía primaria calefacción [kWh/m² año]	B	Energía primaria ACS [kWh/m² año]	C		
		109.44		3.38			
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN			
		Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]		Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]	B	Energía primaria iluminación [kWh/m² año]	-
				6.38		0.00	

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

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

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
< 42.7 A 42.7-69.4 B 69.4-106.8 C 106.8-138.8 D 138.8-170.8 E 170.8-213.5 F ≥ 213.5 G	86.0 C	< 4.8 A 4.8-7.7 B 7.7-11.9 C 11.9-15.5 D 15.5-19.1 E 19.1-23.8 F ≥ 23.8 G	7.0 B
Demanda de calefacción [kWh/m² año]		Demanda de refrigeración [kWh/m² año]	

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

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Apartado no definido

ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	18/04/2018
--	------------

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

2. PLANOS

A- ARQUITECTURA

A01. Situación

A02. Plano de Emplazamiento

A03. Planta -1

A04. Planta +0

A05. Planta +1

A06. Alzados y Secciones I

A07. Alzados y Secciones II

A08. Alzados y Secciones III

A09. Alzados y Secciones IV

A10. Cotas y acabados Planta -1

A11. Cotas y acabados Planta +0 y Planta +1.

E-ESTRUCTURA

E01. Plano de Replanteo

E02. Plano de Cimentación y encofrado forjado sanitario

E03. Planta Techo -1

E04. Planta Techo +0 y Techo +1

E05. Cuadro de vigas y muros

E06. Detalles armadura vigas

C-CONSTRUCCIÓN

C01. Sección constructiva I. Sala de Exposiciones

C02. Detalles Sección constructiva I

C03. Sección constructiva II. Sala de Conferencias

C04. Detalles Sección constructiva II

C05. Sección constructiva III. Escalera

C06. Detalles Sección constructiva III

C07. Sección constructiva IV. Sala de Trabajo, Sala Expositiva, Aulas

C08. Detalles Sección constructiva IV

C09. Carpinterías

I-INSTALACIONES

I01. Prevención de Incendios. Planta -1

I02. Prevención de incendios. Planta +0 y +1

I03. Abastecimiento. Planta -1

I04. Abastecimiento. Planta +0 y Planta +1

I05. Saneamiento. Planta -1

I06. Saneamiento. Planta +0 y Planta +1

I07. Pluviales. Planta -1

I08. Pluviales. Planta +0

I09. Pluviales. Planta +1 y Cubiertas

I10. Ventilación y Calefacción. Planta -1

I11. Ventilación y Calefacción. Planta +0 y +1

I12. Ventilación y Refrigeración. Planta -1

I13. Ventilación y Refrigeración. Planta +0 y +1

I14. Electricidad. Planta -1

I15. Electricidad. Planta +0 y +1

3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS

DISPOSICIONES GENERALES

Definición y alcance del pliego de prescripciones.

El presente pliego de prescripciones, en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican, tiene por objeto la ordenación de las prescripciones 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 prescripciones, conjuntamente con los planos, la memoria y las mediciones y presupuesto, forma parte del proyecto de ejecución que servirá de base para la ejecución de las obras.

Los planos, la memoria y las mediciones y presupuesto constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

En caso de incompatibilidad o contradicción entre el pliego de prescripciones y el resto de la documentación del proyecto de ejecución, se llevará a cabo lo que disponga al respecto la dirección facultativa.

Lo mencionado en el pliego de prescripciones 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 documentos.

DISPOSICIONES FACULTATIVAS

DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

Delimitación de funciones de los agentes intervinientes

Artículo 3.- Ámbito de aplicación de la L.O.E.

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

- a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
- c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones

legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

El promotor

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

Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designará al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
- f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

El proyectista

Artículo 4.- Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

El constructor

Artículo 5.- Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) 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.

f) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.

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

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

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

j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.

k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.

m) Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

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

o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

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

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

r) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.

s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

El director de obra

Artículo 6.- Corresponde al Director de Obra:

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

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

c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.

d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.

e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las

mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

f) Coordinar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.

g) Comprobar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.

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

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

j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

k) Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.

l) Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.

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

El director de ejecución de obra

Artículo 7.- Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

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

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

c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.

d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.

e) Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.

f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.

g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.

h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad

constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.

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

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

k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.

l) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.

m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.

n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

El coordinador de Seguridad y Salud

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

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

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

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

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

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

Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Artículo 8.- Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

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

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):

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

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

DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

Verificación de los documentos del proyecto

Artículo 9.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

Plan de seguridad e higiene

Artículo 10.- El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico de la dirección facultativa.

Proyecto de control de calidad

Artículo 11.- El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Arquitecto o Aparejador de la Dirección facultativa.

Oficina en la obra

Artículo 12.- El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.

- La Licencia de Obras.

- El Libro de Ordenes y Asistencia.

- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.

- El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.

- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

Representación del contratista. Jefe de obra

Artículo 13.- El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

Presencia del constructor en la obra

Artículo 14.- El Jefe de Obra, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

Trabajos no estipulados expresamente

Artículo 15.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando 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 el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Prescripciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

Artículo 16.- 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.

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 precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisa-mente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa

Artículo 17.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima

oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Recusación por el contratista del personal nombrado por el arquitecto

Artículo 18.- El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

Faltas de personal

Artículo 19.- El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Subcontratas

Artículo 20.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN

Daños materiales

Artículo 21.- Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

a) Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que 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.

b) Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

Responsabilidad civil

Artículo 22.- La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de

intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

Caminos y accesos

Artículo 23.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

Replanteo

Artículo 24.- El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos

Artículo 25.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Prescripciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

Orden de los trabajos

Artículo 26.- 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 otros contratistas

Artículo 27.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Artículo 28.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

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

Prórroga por causa de fuerza mayor

Artículo 29.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminirlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

Artículo 30.- El Contratista 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 hubiesen proporcionado.

Condiciones generales de ejecución de los trabajos

Artículo 31.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

Documentación de obras ocultas

Artículo 32.- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto; otro, al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, 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

Artículo 33.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" 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 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, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas 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

Artículo 34.- 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 definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

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

De los materiales y de los aparatos. Su procedencia

Artículo 35.- 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 Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

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

Presentación de muestras

Artículo 36.- A petición del Arquitecto, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

Materiales no utilizables

Artículo 37.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Arquitecto Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

Materiales y aparatos defectuosos

Artículo 38.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias 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 a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Artículo 39.- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

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

Limpieza de las obras

Artículo 40.- 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

Artículo 41.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

Acta de recepción

Artículo 42.- La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

De las recepciones provisionales

Artículo 43.- Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

Documentación final

Artículo 44.- El Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha de ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el COAG.

b.- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, mas sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c.- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de

lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.

- Relación de los controles realizados.

Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra

Artículo 45.- Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

Plazo de garantía

Artículo 46.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Prescripciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Artículo 47.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

De la recepción definitiva

Artículo 48.- La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

Prórroga del plazo de garantía

Artículo 49.- Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Arquitecto-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

Artículo 50.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Prescripciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisional-mente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

DISPOSICIONES ECONÓMICAS

PRINCIPIO GENERAL

Artículo 51.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

FIANZAS

Artículo 52.- El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por im-porte entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de con-trata.

b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Prescripciones Particulares.

Fianza en subasta pública

Artículo 53.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Prescripciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Artículo 54.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. el Arquitecto Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

Devolución de fianzas

Artículo 55.- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Artículo 56.- Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

DE LOS PRECIOS

Composición de precios unitarios

Artículo 57.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán *costes indirectos*:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán *gastos generales*:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Precio de ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

Precios de contrata. Importe de contrata

Artículo 58.- En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Prescripciones Particulares se establezca otro distinto.

Precios contradictorios

Artículo 59.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Prescripciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

Reclamación de aumento de precios

Artículo 60.- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

Artículo 61.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

De la revisión de los precios contratados

Artículo 62.- Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de

acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Prescripciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

Acopio de materiales

Artículo 63.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Administración

Artículo 64.- Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa
- b) Obras por administración delegada o indirecta

Obras por administración directa

Artículo 65.- Se denominan 'Obras por Administración directa' aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

Obras por administración delegada o indirecta

Artículo 66.- Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta' la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta" las siguientes:

- a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que

en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

Liquidación de obras por administración

Artículo 67.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Prescripciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañar-se y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

Abono al constructor de las cuentas de administración delegada

Artículo 68.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

Normas para la adquisición de los materiales y aparatos

Artículo 69.- No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Arquitecto-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

Del constructor en el bajo rendimiento de los obreros

Artículo 70.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

Responsabilidades del constructor

Artículo 71.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

Formas de abono de las obras

Artículo 72.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3. Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Arquitecto-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Prescripciones económicas" determina.

5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

Relaciones valoradas y certificaciones

Artículo 73.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Prescripciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Prescripciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

Mejoras de obras libremente ejecutadas

Artículo 74.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

Artículo 75.- Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Prescripciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados

Artículo 76.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

Pagos

Artículo 77.- Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Artículo 78.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Arquitecto-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

INDEMNIZACIONES MUTUAS

Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Artículo 79.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

Demora de los pagos por parte del propietario

Artículo 80.- Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

VARIOS

Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Artículo 76.- No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Arquitecto-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

Unidades de obra defectuosas, pero aceptables

Artículo 77.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

Seguro de las obras

Artículo 78.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contrata-da durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afecta-da por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

Conservación de la obra

Artículo 79.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Arquitecto-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario

Artículo 80.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen

inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción

Artículo 81.-

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O.,E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.

b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.

c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos 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 estabilidad del edificio.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES

CONDICIONES GENERALES

Artículo 1.- Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3.- Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución.

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES (Estructura de hormigón armado)

Artículo 5.- Materiales para hormigones y morteros.

5.1. Áridos.

5.1.1. Generalidades.

Generalidades. La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la EHE.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

5.1.2. Limitación de tamaño.

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

5.2. Agua para amasado.

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.), según NORMA UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO₄, menos de un gramo por litro (1 gr.A.) según ensayo de NORMA 7131:58.
- Ión cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según NORMA UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). (UNE 7235).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132:58.
- Demàs prescripciones de la EHE.

5.3. Aditivos.

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de residentes a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

5.4. Cemento.

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos." Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

Artículo 6.- Acero.

6.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg./cm²). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg./cm², cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg./cm²) Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

Artículo 7.- Materiales auxiliares de hormigones.

7.1. Productos para curado de hormigones.

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporización.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

7.2. Desencofrantes.

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de éstos productos deberá ser expresamente autorizado sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

Artículo 8.- Encofrados y cimbras.

8.1. Encofrados en muros.

Podrán ser de madera o metálicos pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada.

Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de contrachapado fenólico.

8.2. Encofrado de pilares, vigas y arcos.

Al tratarse de una estructura vista, serán de contrachapado fenólico y cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de un centímetro de la longitud teórica. Igualmente deberá tener el confrontado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de cinco milímetros.

PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO

Artículo 21.- Hormigones.

21.1. Dosificación de hormigones.

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

21.2. Fabricación de hormigones.

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, este se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

21.3. Mezcla en obra.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

21.4. Transporte de hormigón.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

21.5. Puesta en obra del hormigón.

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

21.6. Compactación del hormigón.

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm./seg., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

21.7. Curado de hormigón.

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

21.8. Juntas en el hormigonado.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción ó dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

21.9. Terminación de los paramentos vistos.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos (2) metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm.).
- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm.).

21.10. Limitaciones de ejecución.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado..
- Colocación de armaduras
- Limpieza y humedecido de los encofrados

Durante el hormigonado:

- El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm.. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.

- Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0°C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la D.F.

- No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h. se tratará la junta con resinas epoxi.

- No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

- El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia
- Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la D.F.

21.11. Medición y Abono.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

Artículo 23.- Encofrados.

23.1. Construcción y montaje.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m. de luz libre se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera cavidad en el intradós.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiados.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la plasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Planos de la estructura y de despiece de los encofrados

Confección de las diversas partes del encofrado:

- Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y , por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.

- No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobretodo en ambientes agresivos.

- Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado

- El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tablones/durmientes
- Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tablones colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.
- Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies
- El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible
- Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

Espesores en m.	Tolerancia en mm.
Hasta 0.10	2
De 0.11 a 0.20	3
De 0.21 a 0.40	4
De 0.41 a 0.60	6
De 0.61 a 1.00	8
Más de 1.00	10

- Dimensiones horizontales o verticales entre ejes

Parciales	20
Totales	40

- Desplomes

En una planta	10
En total	30

23.2. Apeos y cimbras. Construcción y montaje.

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total pro-pio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimiento locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm., ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

23.3. Desencofrado y descimbrado del hormigón.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura del resultado; las pruebas de resistencia, elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El

descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos; cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

Condiciones de desencofrado:

No se procederá al desencofrado hasta transcurridos un mínimo de 7 días para los soportes y tres días para los demás casos, siempre con la aprobación de la D.F.

Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH, y la EHE, con la previa aprobación de la D.F. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos tres cm. durante doce horas, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible

Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.

Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza

23.4. Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

Artículo 24.- Armaduras.

24.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

24.2. Medición y abono.

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg. realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

CONTROL DE LA OBRA

Artículo 39.- Control del hormigón.

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la " INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE):

- Resistencias característica $F_{ck} = 250 \text{ kg./cm}^2$

- Consistencia plástica y acero B-400S.

El control de la obra será de el indicado en los planos de proyecto

3.2.3 ANEXOS PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ANEXO 1. INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE

- 1) Características generales: Ver cuadro en planos de estructura.
- 2) Ensayos de control exigibles al hormigón: Ver cuadro en planos de estructura.
- 3) Ensayos de control exigibles al acero: Ver cuadro en planos de estructura.
- 4) Ensayos de control exigibles a los componentes del hormigón: Ver cuadro en planos de estructura.

Cemento:

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-03.

DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA

Cuando el cemento este en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado no se realizarán ensayos.

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; pérdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado. resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-03.

Agua de amasado

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. correspondiente de la Instrucción EHE.

Áridos

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra. se realizarán los ensayos de identificación mencionados en los Art. correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE).

4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Fundacion Canal Imperial y Casablanca

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS									194.566,39

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Fundacion Canal Imperial y Casablanca

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO									
TOTAL CAPÍTULO 02 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO.....									45.503,43

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Fundacion Canal Imperial y Casablanca

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 CIMENTACIONES									
03.01	m³ HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-20/P/40/ IIa CEN. VERTIDO GRÚA								
	m³. Hormigón en masa HM-20/P/40/ IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 40 mm elaborado en central para limpieza y nivelación de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm, según CTE/DB-SE-C y EHE-08.								
	Losa1	1	247,95		0,10		24,80		
	Losa 2	1	1.051,34		0,10		105,13		
	Losa 3	1	160,58		0,10		16,06		
	Losa 4	1	155,12		0,10		15,51		
	Losa 5	1	212,35		0,10		21,24		
	Losa 6	1	205,94		0,10		20,59		
	Losa 7	1	104,32		0,10		10,43		
	Losa 8	1	340,41		0,10		34,04		
	Losa 9	1	400,83		0,10		40,08		
	Losa 10	1	433,21		0,10		43,32		
							331,20	90,05	29.824,56
03.02	m³ HORMIGÓN ARM. HA-40/B/40/ IIa LOSAS CIM. V. B.								
	m³. Hormigón armado HA-40/B/40/ IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 40 mm, consistencia blanda, elaborado en central en relleno de losas de cimentación, incluso armadura B-500 S (99.6 kg/m³), vertido por medio de camión bomba, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.								
	Losa1	1	247,95		0,60		148,77		
	Losa 2	1	1.051,34		0,60		630,80		
	Losa 3	1	160,58		0,60		96,35		
	Losa 4	1	155,12		0,40		62,05		
	Losa 5	1	212,35		0,40		84,94		
	Losa 6	1	205,94		0,40		82,38		
	Losa 7	1	104,32		0,40		41,73		
	Losa 8	1	340,41		0,40		136,16		
	Losa 9	1	400,83		0,40		160,33		
	Losa 10	1	433,21		0,40		173,28		
							1.616,79	236,36	382.144,48
03.03	m² SOLERA HA-40 #150x150x5 10 cm SOBRE CAVITI								
	m². Solera de 10 cm de espesor en relleno de los cavitis, realizada con hormigón HA-40/P/20/IIa N/mm², tamaño máximo del árido 20 mm elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150x150x5 mm, incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE-08.								
	Losa 1	1	247,95				247,95		
	Losa 2	1	1.051,34				1.051,34		
	Losa 3	1	160,58				160,58		
							1.459,87	15,25	22.263,02
TOTAL CAPÍTULO 03 CIMENTACIONES.....									434.232,06

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Fundacion Canal Imperial y Casablanca

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 ESTRUCTURA									
04.01	m² ENCOFRADO MADERA VISTA MUROS 2 C								
	m². Encofrado y desencofrado a dos caras vistas en muros con madera machihembrada y cepillada de 22 mm de espesor, considerando 3 posturas, i/aplicación de desencofrante.								
	Muros de contencion	1	84,28	4,30		362,40			
	Muros pantalla exteriores	1	234,00	8,00		1.872,00			
							2.234,40	64,81	144.811,46
04.02	m² ENCOFRADO MADERA VISTA MUROS 1 C								
	m². Encofrado y desencofrado a una cara vista en muros con madera machihembrada y cepillada de 22 mm de espesor, considerando 3 posturas, i/aplicación de desencofrante.								
	Muros pantalla interiores	1	234,00	8,00		1.872,00			
							1.872,00	37,46	70.125,12
04.03	m² ENCOF. MADERA LOSAS VISTO								
	m². Encofrado y desencofrado de losa armada con tablero formado por tabla machihembrada de madera de pino de 22 mm, confeccionados previamente, considerando una postura.								
	Techo PB	1	108,20			108,20			
		1	510,82			510,82			
	Cubierta	1	927,80			927,80			
							1.546,82	30,05	46.481,94
04.04	m² ENCOF. VISTO MADERA EN JÁCENAS								
	m². Encofrado y desencofrado de jácenas con tablero formado por tabla machihembrada de madera de pino de 22 mm, confeccionados previamente, considerando una postura.								
	Suelo Jacenas P1	1	216,71	0,35		75,85			
	Laterales jacenas P1	2	216,71	0,65		281,72			
	Suelo jacenas cubierta	1	312,17	0,35		109,26			
	Laterales jacenas cubierta	2	312,17	1,45		905,29			
							1.372,12	40,12	55.049,45
04.05	kg ACERO S500 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES								
	kg. Acero laminado en perfiles S500, colocado en elementos estructurales aislados, tensión de rotura de 500 N/mm², con ó sin soldadura, i/p.p. de placas de apoyo, y pintura antioxidante, dos capas, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.								
	Pilares	1	8.547,00			8.547,00			
							8.547,00	1,65	14.102,55
04.06	m³ HA-40/P/20/IIa VIGAS								
	m³. Hormigón para armar HA-40/P/20/ IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en obra, en vigas, incluso vertido con pluma grúa, vibrado y colocado según EHE-08.								
	Jacenas P1	1	216,71	0,35	0,65	49,30			
	Jacenas cubierta	1	312,17	0,35	1,45	158,43			
							207,73	91,72	19.053,00
04.07	m³ HA-40/P/20/IIa LOSA PLANA								
	m³. Hormigón para armar HA-40/P/20/ IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en obra, en losas planas, incluso vertido con pluma grúa, vibrado y colocado según EHE-08.								
	Techo PB	1	108,20		0,20	21,64			
		1	510,82		0,15	76,62			
	Cubierta	1	927,80		0,15	139,17			
							237,43	102,15	24.253,47
04.08	m³ HA-40/P/20/IIa EN MUROS C/GRÚA								
	m³. Hormigón para armar HA-40/P/20/ IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en obra en muros, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado según EHE-08.								
	Muros de contencion	1	84,28	4,30	0,35	126,84			
	Muros pantalla exteriores	1	234,00	8,00	0,20	374,40			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Fundacion Canal Imperial y Casablanca

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Muros pantalla interiores	1	234,00	8,00	0,10	187,20			
							688,44	100,35	69.084,95
04.09	kg ACERO CORRUGADO B 500-S ARMADA EN TALLER								
	kg. Acero corrugado B 500-S elaborado en taller (cortado, doblado, armado) y montada en obra, i/p.p. de mermas, solapes y despuntes.								
	Jacenas	1	207,73	200,00		41.546,00			
	Losas	1	237,43	145,00		34.427,35			
	Muros	1	688,44	230,00		158.341,20			
							234.314,55	1,13	264.775,44
	TOTAL CAPÍTULO 04 ESTRUCTURA.....								707.737,38

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Fundacion Canal Imperial y Casablanca

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 CUBIERTAS									
05.01	m ² RECRECIDO 8 cm HORMIGÓN ARLITA								
	m ² . Recrecido formado por hormigón ligero de arcilla expandida ARLITA de densidad 650 kg/m ³ aprox. realizado en obra con cemento, ARLITA G-3 incluso capa superior de mortero M10 según UNE-EN 998-2 de cemento y arena, de 8 cm de espesor.								
		1	927,80			927,80			
							927,80	13,05	12.107,79
	TOTAL CAPÍTULO 05 CUBIERTAS								12.107,79

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Fundacion Canal Imperial y Casablanca

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 ALBAÑILERIA									
TOTAL CAPÍTULO 06 ALBAÑILERIA.....									320.093,09

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Fundacion Canal Imperial y Casablanca

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 REVESTIMIENTOS									
TOTAL CAPÍTULO 07 REVESTIMIENTOS									122.074,72

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Fundacion Canal Imperial y Casablanca

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 08 AISLAMIENTOS									
TOTAL CAPÍTULO 08 AISLAMIENTOS.....									50.838,31

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Fundacion Canal Imperial y Casablanca

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 09 PAVIMENTOS Y ALICATADOS									
09.01	m ² RECRECIDO 5/10 cm MORTERO m ² ,5								
	m ² . Recrecido en armarios formado por cascotes y mortero de cemento y arena de río M 2,5 según UNE-EN 998-2, de 5/10 cm de espesor, maestreado.								
	Entrada	1	1.061,15			1.061,15			
	Administracion	1	86,50			86,50			
	Accesoy cafeteria	1	225,10			225,10			
	Aulas y salas	1	454,00			454,00			
	Aseos PB	1	44,00			44,00			
	Instalaciones PB	1	117,50			117,50			
	Accesos P1ª	1	38,80			38,80			
	Archiv o	1	88,80			88,80			
	Biblioteca	1	70,40			70,40			
	Plaza	1	265,90			265,90			
	Sala Exposiciones	1	356,80			356,80			
	Instalaciones P1ª	1	26,20			26,20			
	Aseos P1ª	1	25,20			25,20			
	Sala de conferencias	1	255,90			255,90			
	Sala de proy eccion	1	15,90			15,90			
	Habitaciones	1	76,10			76,10			
							3.208,25	10,03	32.178,75
	TOTAL CAPÍTULO 09 PAVIMENTOS Y ALICATADOS								32.178,75

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Fundacion Canal Imperial y Casablanca

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 10 CARPINTERIA EXTERIOR E INTERIOR									
TOTAL CAPÍTULO 10 CARPINTERIA EXTERIOR E INTERIOR.....									101.049,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Fundacion Canal Imperial y Casablanca

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 11 VIDRIERIA									
TOTAL CAPÍTULO 11 VIDRIERIA.....									130.233,95

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Fundacion Canal Imperial y Casablanca

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 12 CERRAJERIA DE TALLER									
TOTAL CAPÍTULO 12 CERRAJERIA DE TALLER									146.238,61

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Fundacion Canal Imperial y Casablanca

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 13 FONTANERIA									
TOTAL CAPÍTULO 13 FONTANERIA.....									109.835,86

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Fundacion Canal Imperial y Casablanca

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 14 ELECTRICIDAD									
TOTAL CAPÍTULO 14 ELECTRICIDAD									101.990,45

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Fundacion Canal Imperial y Casablanca

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 15 CALEFACCION, CLIMATIZACION									
TOTAL CAPÍTULO 15 CALEFACCION, CLIMATIZACION									84.730,52

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Fundacion Canal Imperial y Casablanca

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 16 TELECOMUNICACIONES									
TOTAL CAPÍTULO 16 TELECOMUNICACIONES									27.929,69

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Fundacion Canal Imperial y Casablanca

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 17 ENERGIA GEOTERMICA									
TOTAL CAPÍTULO 17 ENERGIA GEOTERMICA.....									34.519,84

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Fundacion Canal Imperial y Casablanca

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 18 URBANIZACION EXTERIOR									
TOTAL CAPÍTULO 18 URBANIZACION EXTERIOR.....									162.243,26

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Fundacion Canal Imperial y Casablanca

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 19 EQUIPAMIENTO									
TOTAL CAPÍTULO 19 EQUIPAMIENTO.....									23.536,26

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Fundacion Canal Imperial y Casablanca

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 20 GESTION DE RESIDUOS									
TOTAL CAPÍTULO 20 GESTION DE RESIDUOS.....									39.227,09

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Fundacion Canal Imperial y Casablanca

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 21 CONTROL DE CALIDAD									
TOTAL CAPÍTULO 21 CONTROL DE CALIDAD.....									21.339,54

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Fundacion Canal Imperial y Casablanca

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 22 SEGURIDAD Y SALUD									
TOTAL CAPÍTULO 22 SEGURIDAD Y SALUD.....									36.716,56
TOTAL.....									2.938.922,55

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Fundacion Canal Imperial y Casablanca

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	194.566,39	5,68
2	RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO.....	45.503,43	1,33
3	CIMENTACIONES.....	486.415,97	14,19
4	ESTRUCTURA.....	707.737,38	20,65
5	CUBIERTAS.....	320.093,09	9,34
6	ALBAÑILERIA.....	320.093,09	9,34
7	REVESTIMIENTOS.....	122.074,72	3,56
8	AISLAMIENTOS.....	50.838,31	1,48
9	PAVIMENTOS Y ALICATADOS.....	160.046,55	4,67
10	CARPINTERIA EXTERIOR E INTERIOR.....	101.049,00	2,95
11	VIDRIERIA.....	130.233,95	3,80
12	CERRAJERIA DE TALLER.....	146.238,61	4,27
13	FONTANERIA.....	109.835,86	3,21
14	ELECTRICIDAD.....	101.990,45	2,98
15	CALEFACCION, CLIMATIZACION.....	84.730,52	2,47
16	TELECOMUNICACIONES.....	27.929,69	0,81
17	ENERGIA GEOTERMICA.....	34.519,84	1,01
18	URBANIZACION EXTERIOR.....	162.243,26	4,73
19	EQUIPAMIENTO.....	23.536,26	0,69
20	GESTION DE RESIDUOS.....	39.227,09	1,14
21	CONTROL DE CALIDAD.....	21.339,54	0,62
22	SEGURIDAD Y SALUD.....	36.716,56	1,07
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		3.426.959,56	
13,00% Gastos generales.....		445.504,74	
6,00% Beneficio industrial.....		205.617,57	
SUMA DE G.G. y B.I.		651.122,31	
21,00% I.V.A.....		856.397,19	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		4.934.479,06	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		4.934.479,06	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES NOVECIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

, a 17/04/2018.

El promotor

La dirección facultativa