



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Máster

Biblioteca pública en el barrio de San Pablo.
Zaragoza
Public Library in San Pablo neighborhood.
Zaragoza

Autor/es

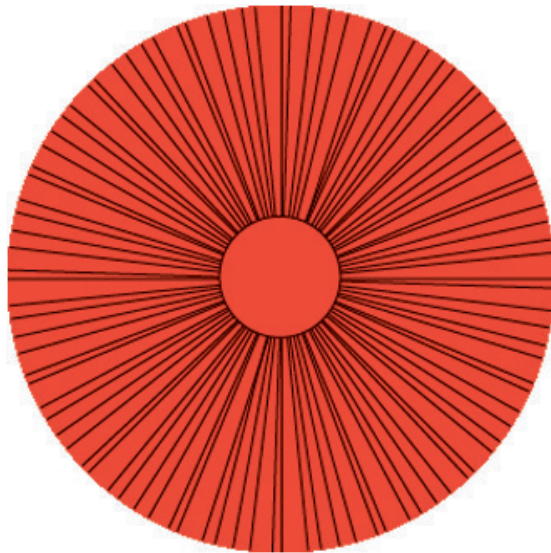
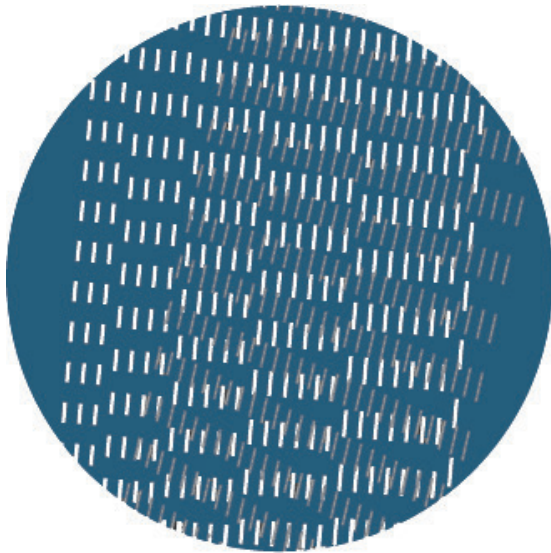
Pablo Bayego Benedí

Director/es

Luis Franco Lahoz
Óscar Pérez Silanes

Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA)
2020

UN BOSQUE CON LIBROS



BIBLIOTECA PÚBLICA EN EL BARRIO DE SAN PABLO. ZARAGOZA

Pablo Bayego Benedí - Trabajo de Fin de Máster - Director: Luis Franco Lahoz - Codirector: Óscar Pérez Silanes - EINA Zaragoza - Noviembre 2020

I. MEMORIA

1. Memoria descriptiva
 - 1.1 Agentes
 - 1.2 Información previa
 - 1.3 Descripción del proyecto
 - 1.4 Prestaciones del edificio
2. Memoria constructiva
 - 2.1 Sustentación estructural
 - 2.2 Sistema envolvente
 - 2.3 Sistema de compartimentación
 - 2.4 Sistema de acabados
 - 2.5 Sistema de acondicionamientos e instalaciones
3. Cumplimiento del CTE
 - 3.1 Seguridad estructural
 - 3.2 Acciones en la edificación
 - 3.3 SE-A: Estructuras de Acero
 - 3.4 DB SI: Seguridad en caso de Incendio
 - 3.5 DB SUA: Seguridad de Utilización y Accesibilidad
 - 3.6 DB HS: Salubridad
 - 3.7 DB HE: Ahorro de Energía
4. Anejos a la memoria
 - Cálculo de la estructura

II. PLANOS

Índice de planos

III. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

1. Mediciones y presupuesto
2. Hoja resumen del presupuesto

IV. PLIEGO DE CONDICIONES

Pliego de prescripciones técnicas particulares

I. MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 Agentes

- Promotor:

Universidad de Zaragoza

- Arquitecto:

Pablo Bayego Benedí

- Otros técnicos:

Luis Franco Lahoz, tutor del proyecto

Óscar Pérez Silanes, cotutor del proyecto

1.2 Información previa

1.2.1. Antecedentes y condicionantes de partida. Encargo

La actuación se ubica dentro de la estructura viaria reticular del ensanche medieval del barrio de San Pablo, con largas calles paralelas al curso del río Ebro y con reducidas dimensiones en su sección transversal. El entorno pertenece a la intervención aprobada por el Plan Especial de Reforma Interior de 1999 para la manzana comprendida entre las calles Casta Álvarez, Armas, Aguadores y Sacramento.

Fruto de esta intervención, surge una nueva plaza pública en la confluencia de las calles de las Armas y Sacramento y la incorporación del espacio de uso público del interior de la manzana. Para ampliar las posibilidades de atracción urbana se impulsó la construcción de nueva vivienda protegida, la rehabilitación de la existente, la reactivación del tejido comercial y la construcción de un nuevo centro musical en la plaza Mariano de Cavía.

Ahora, la ciudad de Zaragoza desea dotar de con un nuevo equipamiento público al conjunto: una biblioteca. Ubicada en dos parcelas enfrentadas atravesadas por la Calle Las Armas, el objetivo es crear un espacio que complemente el resto de actividades culturales que buscan alcanzar la máxima respuesta ciudadana a través de la arquitectura y un espacio público de calidad.

1.2.2. Emplazamiento

EVOLUCIÓN HISTÓRICO-URBANA

Desde los inicios de la intervención higienista en los cascos históricos durante el siglo XIX las operaciones de esponjamiento urbano han estado siempre presentes en las ciudades europeas. El Plan Integral del Casco Histórico de Zaragoza persigue la mejora de los espacios públicos y la intervención en el continuo edificado y en la sociedad que lo habita. Una de las intervenciones se centra en el barrio de San Pablo, concretamente en la manzana limitada por las cales Armas, Casta Álvarez, Aguadores y Sacramento en el centro neurálgico del área más deprimida del norte del barrio.

Esta actuación se desarrolló a través de una actuación integral apoyada urbanísticamente en el PERI Armas-Casta Álvarez de 1999. Entre sus objetivos se encontraban, además de hacer realidad los aprovechamientos urbanísticos para la realización de 82 viviendas, la obtención de una plaza pública como espacio de relación de los habitantes del barrio, la construcción de un Centro de la Música y la utilización del espacio que se libera en el interior de la manzana para uso público.

ESTADO ACTUAL

El espacio interior de manzana ,por definición, se encuentra “cerrado” por los edificios residenciales promovidos por la Sociedad Zaragoza Vivienda y el frente de traseras y medianeras de los edificios que reside en la manzana. Sin embargo el frente oeste de la plaza permanece en un estado intermedio algo indefinido. Actualmente utilizado para desarrollar el cine de verano por medio de

una pérgola de acero corten, este límite configurado por vallas y jardineras separa peatonalmente pero no visualmente a la plaza de un solar sin edificar utilizado como huerto urbano. Si bien este solar y su opuesto en la manzana sur se preveían edificados por vivienda, permanecen en un estado de espacios semipúblicos/semiprivados.

Es aquí, el emplazamiento del proyecto, donde surge la oportunidad de resolver ese límite, un espacio inacabado, que termine de completar el conjunto, mediando entre la plaza del interior de manzana y la calle Las Armas.

1.2.3 Normativa Urbanística

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

Ordenación de la edificación

LEY 38/1999 de 5-nov-99, de la Jefatura del Estado B.O.E.: 6-nov-99

Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 314/2006, de 17-MAR-06, del Ministerio de Vivienda B.O.E.: 28-mar-06

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

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

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

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

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

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

B.O.E. 17-nov-88. Modifica parcialmente la antigua MV-101/62 "Acciones de la Edificación" Decreto 195/1963 de 17-ene de M. de Vivienda.

B.O.E. 9-feb-63

Normas sobre la redacción de proyectos y dirección de obras de la edificación Decreto 462/1971 de 11-mar-71, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E. 24-mar-71

Pliego de condiciones técnicas de la dirección general de arquitectura Orden de 04-jun-73, del Ministerio de Vivienda.

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

1.3 Descripción del proyecto

1.3.1. Descripción general

Se trata de una biblioteca concebida como un lugar vivo que crece de manera resultante a sus condicionantes ambientales, relacionado con el intercambio de materia, energía e información; un bosque. Los elementos naturales interactúan con el edificio de acuerdo a los ciclos diarios y estacionales específicos del emplazamiento. Sin embargo, estos elementos así como la idea misma de bosque renuncian su tradicional rol metafórico para convertirse en partes que alimentan al sistema total del edificio de igual manera que lo hacen el resto de subsistemas constructivos. Especialmente, la biblioteca se erige como un lugar sin centros ni jerarquías clásicas, cargado de información, capas, filtros y densidades. Una concatenación de espacios que buscan ofrecer la flexibilidad necesaria para que el edificio sea capaz de responder a otros posibles desarrollos en el futuro. Los elementos del programa no están segregados y los ambientes se caracterizan por su relación con los subsistemas termodinámicos y constructivos.

La biblioteca crece por medio de una concatenación de módulos y plataformas, cada una de

ellas en relación con la siguiente, de tal modo que se produce una transmisión de información y materia de una a otra generando un sistema de umbrales gradual. Huyendo de la monotonía plana en altura y el espacio uniformemente estratificado, se procura lograr un espacio complejo, tridimensionalmente continuo y diverso, creando un proyecto que produce sensación de distancia entre los diferentes espacios de confort dentro de un todo público y común. La práctica inexistencia de recintos cerrados hace que los usuarios se sientan como en un parque en el que uno puede caminar y escoger sus rincones favoritos libremente.

1.3.2. Cumplimiento del CTE

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

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

FUNCIONALIDAD

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

SEGURIDAD

- Seguridad estructural

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

- Seguridad en caso de incendio

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

- Seguridad de utilización y accesibilidad

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

HABITABILIDAD

- Higiene, salud y protección del medio ambiente

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

-Protección contra el ruido

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

-Ahorro de energía y aislamiento térmico

El objetivo de este requisito básico consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

1.3.3 Cumplimiento de otras normas específicas

ESTATALES

EHE-08 (R.D. 1247/2008) – Instrucción de hormigón estructural EAE (R.D. 751/2011) – Instrucción de acero estructural

NC SR-02 (R.D. 997/2002) – Norma de construcción sismorresistente

Telecomunicaciones (R.D. Ley 1/1998) – Ley sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación RITE (R.D. 1027/2007) – Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios

Certificación de Eficiencia Energética (R.D. 235/2013)

AUTONÓMICAS

Accesibilidad (R.D. 1/2013) – Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social

Gestión de residuos (Decreto 148/2008) – BOA nº121, 8/4/2008

1.3.4 Descripción geométrica del edificio

La biblioteca se construye por medio de una concatenación de módulos cuadrados en planta y cúbicos volumétricamente, dando lugar a un edificio que no se entiende como un volumen compacto sino como uno pixelado y no uniforme. Los espacios de programa se distribuyen a lo largo y alto de esta trama regular desde una planta sótano bajo rasante hasta una cuarta planta sobre el nivel de la calle.

La forma resultante es producto de las condiciones de soleamiento que propicia el emplazamiento, el retranqueo para la consolidación de patios con los edificios vecinos, y la construcción de los espacios requeridos por el programa de necesidades.

<u>Superficie útil habitable</u>	m2	<u>Superficie útil no habitable</u>	m2
PLANTA -1		PLANTA -1	
Aseos	20	Núcleos de comunicación	50
Pasillos	115,1	Archivos	72,4
Sala de estudio	139,5	Cuarto eléctrico	22,1
Oficina	47,3	Grupo electrógeno	15,9
		Fontanería	92
		Sala de bomba de calor	48,3
PLANTA 0		PLANTA 0	
Aseos	20	Núcleos de comunicación	46
Sala juvenil	88,9	Acceso sur	120,4
Sala infantil	43	Acceso norte	125,6
Vestíbulo	45,5		
Reprografía	11,4		
Sala polivalente	45,1		
PLANTA 1		PLANTA 1	
Aseos	20	Núcleos de comunicación	46
Sala juvenil	88,9	Zona distendida sur	90,3
Zona de libros	113,8	Zona distendida norte	50,4
Zona de ordenadores	43,8	Terraza norte	30
PLANTA 2		PLANTA 2	
Aseos	20	Núcleos de comunicación	46
Zona de libros	132	Zona distendida sur	115,8
Paso entre solares	38,6	Zona distendida norte	74,8
Zona de lectura	43	Terraza sur	90,1
		Terraza norte	30
PLANTA 3		PLANTA 3	
Aseos	20	Núcleos de comunicación	46
Zona de libros	132	Zona distendida sur	32,3
Paso entre solares	38,6	Zona distendida norte	24,3
Sala de trabajo en grupo	10,3	Terraza sur	36,1
		Terraza norte	23,8
PLANTA 4		PLANTA 4	
		Núcleos de comunicación	46
		Salas de U.T.A.s	40,2
		Invernadero	322,1
	<hr/>		<hr/>
	1276,8		1736,9

1.4 Prestaciones del edificio

1.4.1 Requisitos básicos

SEGURIDAD

- DB-SE Seguridad estructural

Exigencia: asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que puede estar sometido durante su construcción y uso previsto.

SE-1: Resistencia y estabilidad

SE-2: Aptitud al servicio

SE-AE: Acciones en la edificación

SE-C: Cimientos

SE-A: Acero

SE-F: Fábrica

SE-M: Madera

- DB-SI Seguridad en caso de incendio

Exigencia: reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.

SI 1: Propagación interior

SI 2: Propagación exterior

SI 3: Evacuación de ocupantes

SI 4: Instalaciones de protección contra incendios SI 5: Intervención de bomberos

SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

- DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad

Exigencia: reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto del edificio, así como facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

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

SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

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

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

HABITABILIDAD

- DB-HS Salubridad

Exigencia: reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro del edificio y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que el edificio se deteriore y que deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato.

HS 1: Protección frente a la humedad

HS 2: Recogida y evacuación de residuos

HS 3: Calidad del aire interior

HS 4: Suministro de agua

HS 5: Evacuación de aguas

- DB-HR Protección frente a ruido

Exigencia: 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

- DB-HE Ahorro de energía

Exigencia: conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización del edificio, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable.

HE 1: Limitación de demanda energética

HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

FUNCIONALIDAD

- Utilización

Orden de 29 de febrero de 1944: de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

- Accesibilidad

DB-SUA

SUA 9: accesibilidad

RD Ley 1/2013: de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

- Acceso a los servicios

RD Ley 1/1998: de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

1.4.2 Limitaciones de uso

- Del edificio

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

- De las dependencias

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

- De las instalaciones

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

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1 Sustentación estructural

2.1.1 Bases de cálculo

- Método de Cálculo

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite Últimos y los Estados Límite de Servicio. El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

- Verificaciones

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

- Acciones

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

2.2 Sustentación estructural

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

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

- Bases de cálculo

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

Acciones permanentes (G)

- Peso propio (PP)

- .Peso propio estructura
- .Peso propio forjados
- .Peso propio cubierta
- .Pavimento y tabiquería

Acciones variables (Q)

.Sobrecarga de uso (SU)

- .Sobre forjados
- .Sobre cubierta

Acciones climáticas

- .Viento
- .Nieve

2.1.1 Cimentación

- Descripción constructiva

Debido a la existencia de sótanos en los edificios colindantes y la densidad de pilares con luces estructurales pequeñas, se considera que el empleo de dos losas de cimentación de hormigón armado HA-25 (una en cada solar) puede ser la solución más adecuada sin necesidad de pilotes. Dichas losas se realizan con un espesor de 70 cm sobre una base de zahorra con compactación al 95% del Proctor Modificado y 10 cm de hormigón de limpieza.

El sistema de cimentación se detalla en la documentación adjunta (planos de estructura).

2.1.2 Estructura portante

La estructura principal del edificio consiste en pórticos metálicos bidireccionales de pilares y vigas formadas por dos perfiles UPE180 unidos por pletinas de 200x10mm, de tal modo que se obtienen perfiles de 200x200mm iguales en todas las direcciones. La estructura se inserta en una retícula cuadrada de módulos de 3,50x3,50m tanto en planta como en sección.

Las vigas apoyan sobre los pilares mediante ménsulas formadas por perfiles L 120.10 atornillados en las cuatro caras de los pilares.

Este sistema bidireccional de pórticos hace que sea posible prescindir de elementos de arriostamiento como tirantes u otros elementos.

No se contempla la necesidad de juntas estructurales.

2.1.3 Estructura horizontal

Los forjados del edificio se construyen mediante encofrados de chapa grecada de acero, generando forjados de chapa colaborante que apoyan sobre ménsulas formadas por perfiles L120.10 atornillados en las caras verticales de las vigas.

De este modo, se obtiene un módulo básico de la estructura del edificio, formado por cuatro pilares dispuestos en un cuadrado, las cuatro vigas que los unen, y el forjado de chapa colaborante que genera el techo. La repetición de este módulo es el que genera todo el proyecto, con algunas variaciones en la altura de los pilares en puntos singulares.

El sistema de estructura se detalla en la documentación adjunta (planos de estructura).

2.2 Sistema envolvente

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

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

Todos los componentes de la envolvente del edificio están situados sobre rasante, no existiendo ninguno bajo rasante.

2.2.1 Subsistema de fachadas

Sirviéndose del sistema estructural, para ejecutar la envolvente del edificio se aprovechan los perfiles L120.10 utilizados para sostener los forjados para disponer los precercos de las carpinterías y para atornillar los tabiques exteriores. De igual modo, el apoyo inferior de estos subsistemas se produce gracias a precercos metálicos apoyados sobre el forjado inferior del módulo básico estructural.

2.2.2 Subsistema de cubierta

El proyecto contiene dos sistemas de cubierta diferentes.

En primer lugar, las cubiertas utilizables como terrazas poseen una solución de cubierta plana con recogida de aguas pluviales en el centro de cada módulo.

En segundo lugar, la cubierta no utilizable de la última planta posee una solución de cubierta ligera inclinada a dos aguas tipo invernadero, con ventanas practicables y con un subsistema estructural de tubos de acero que se apoyan en la estructura principal de cada módulo estructural del edificio.

El sistema de envolvente se detalla en la documentación adjunta (planos de arquitectura y construcción).

2.3 Sistema de compartimentación

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

Se entiende por partición interior, conforme al “Apéndice A: Terminología” del DB HE 1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

La ubicación de todos los elementos separadores verticales del proyecto es la misma respecto a la estructura, detrás de la misma, y se adapta al mismo espesor total de 12 cm. De ese modo, tanto envolvente como compartimentación interior se construyen de igual modo: soportadas por los perfiles L 120.10 de la estructura principal, y encajadas dentro de un marco estructural de perfiles tubulares sobre el que se disponen las carpinterías y los tabiques.

El sistema de compartimentación se detalla en la documentación adjunta (planos de arquitectura y construcción).

2.4 Sistema de acabados

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

La mayor parte de la superficie vertical del proyecto es acristalada, en aras de conseguir el mayor aprovechamiento lumínico y energético aportado por el sol dadas las reducidas dimensiones de la parcela y la altura de los edificios colindantes.

Por otro lado, los elementos opacos horizontales y verticales siguen una parecida gama material y cromática, con acabados grises heterogéneos e irregulares obtenidos por la estructura y hormigón vistos y los paneles de los tabiques de cemento madera Viroc. De este modo, se pretende generar espacios con una cierta condición neutra que favorezcan la posibilidad de que los usos que albergan puedan variar a lo largo del tiempo.

El sistema de acabados se detalla en la documentación adjunta (planos de arquitectura y construcción).

2.5 Sistema de acondicionamientos e instalaciones

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

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

2.5.1 Subsistema de Protección contra incendios

- Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de los sistemas de prevención y extinción de incendios para el proyecto de Escuela de jardinería en la huerta de Las Fuentes de Zaragoza que nos atañe, incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

- Objetivos a cumplir

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

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

- Descripción y características

Se instalarán extintores de tal forma que cubran todo el edificio.

En el edificio existen locales de riesgo especial, como son los cuartos de instalaciones. En estos locales se instalará un extintor en el exterior del local y próximo a la puerta de acceso.

El edificio cuenta también con un sistema de alarma en todos sus espacios construidos mediante pulsadores de alarma, colocados en todas las salidas de los espacios y siguiendo siempre el recorrido de evacuación. Se cuenta también con un sistema de detección automática formado por detectores iónicos de humos de forma que se cubran todos los rincones del edificio.

Se instalarán bocas de incendio equipadas que se colocarán en las salas principales junto con los extintores y los pulsadores de alarma, de tal forma que el recorrido hasta una de ellas no sea mayor que 25 m. Estas BIES serán de 25 mm, y no serán necesarias de 45 mm debido a la inexistencia de locales de riesgo especial alto.

El sistema de Protección contra incendios se detalla en la documentación adjunta (planos de instalaciones).

2.5.2 Subsistema de Pararrayos

- Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación del sistema de protección contra la acción del rayo, en caso de ser necesaria, para el proyecto de Escuela de jardinería en la huerta de Las Fuentes de Zaragoza que nos atañe, incluyendo este el diseño y ejecución de los sistemas definidos.

- Objetivos a cumplir

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

- Descripción y características

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

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

2.5.3 Subsistema de Electricidad, voz y datos

- Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de electricidad, voz y datos para el proyecto de la Escuela de jardinería en la huerta de 'las fuentes' de Zaragoza, incluyendo este el diseño y ejecución de la red eléctrica en el presente proyecto.

- Objetivos a cumplir

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

.Acometida.

.Cuadro General de Distribución.

.Cuadros Secundarios de Distribución.

.Elementos singulares

.Toma de tierra.

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

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

-Descripción y características

La contratación se realiza directamente en B.T por lo que no es preciso un centro de transformación propio y la acometida reanuncia desde la Calle Las Armas hasta la Caja de Protección General ubicada en la fachada norte del solar sur.

- Suministro normal

Desde la Caja General de Protección llega la Línea General de Alimentación al contador del edificio y desde ahí al Cuadro General de Distribución, ubicado en el cuarto de los cuadros eléctricos del sótano del solar sur. Del cuadro general parten los diferentes circuitos a los distintos Cuadros Secundarios de Distribución de los núcleos de comunicación de los dos solares, desde donde se derivan los Cuadros Terciarios de Distribución de cada planta y desde estos a los puntos de consumo.

- Suministro de socorro

Desde el grupo electrógeno, ubicado en un cuarto de instalaciones del sótano del solar sur, parte una línea hasta el cuarto del Cuadro General de Distribución. El suministro de socorro da servicio en caso de fallo de red al alumbrado de emergencia y entrará en servicio automáticamente me-

dian­te conmutación.

Todos los equipos de iluminación cuentan con lámparas de bajo consumo tipo LED. Todos los módulos básicos de los espacios habitables del edificio disponen de una luminaria descolgada del techo asociada a un sistema de encendido y apagado manual dispuesto en el acceso a los espacios. Los aseos, pasillos y núcleos de comunicación poseen sensores de presencia que automatizan el encendido de la luz y su posterior apagado.

- Puesta a tierra

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

El equipo del grupo electrógeno cuenta con una puesta a tierra independiente de la del resto del edificio.

El sistema de Electricidad se detalla en la documentación adjunta (planos de instalaciones).

2.5.4 Subsistema de Fontanería

- Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de abastecimiento de agua para el proyecto de la Escuela de jardinería en la huerta de 'las fuentes' de Zaragoza, incluyendo este el diseño y ejecución de la red de fontanería en el presente proyecto.

- Objetivos a cumplir

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

.Almacenamiento de agua

.Red de distribución de agua

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

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

- Descripción y características

Se precisa de una instalación que sirva a los aseos públicos de la biblioteca, formados por lavabos e inodoros. Se opta por realizar un suministro de agua fría exclusivamente, para evitar el gasto energético de calentar agua para un servicio que no requiere necesariamente agua caliente.

El circuito comienza en la derivación que parte de la acometida, sobre la que se sitúa la llave de registro, en la vía pública y junto al edificio, en arqueta refistrable por la entidad suministradora. La tubería de alimentación enterrada termina en el contador general del edificio que se encuentra en un armario registrable en el cuarto de instalaciones de la planta baja del solar sur. Este agua fría se utiliza tanto para el suministro de agua corriente como para el depósito de incendios.

Los depósitos se sitúan en el cuarto de instalaciones de fontanería, donde se encuentra el grupo de presión, el grupo de presión de incendios, y el sistema de reciclaje de agua para riego.

De la derivación general parten dos derivaciones que abastecen a los dos solares del edificio a través de sus correspondientes núcleos de comunicaciones

El sistema de Fontanería se detalla en la documentación adjunta (planos de instalaciones)

2.5.5 Subsistema de Saneamiento

- Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de saneamiento para el proyecto de la Escuela de jardinería en la huerta de las Fuentes de Zaragoza, incluyendo este el diseño y ejecución de la red de saneamiento en el presente proyecto.

- Objetivos a cumplir

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

.Red separativa de residuales y pluviales de zona habitable.

.Red de pluviales espacio agrícola.

.Conexión a sistema de filtrado.

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de justificación del DB-HS 5), el diseño y dimensionado de la instalación y los sistemas utilizados.

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

- Descripción y características

Se ha diseñado un sistema separativo de aguas pluviales y grises y aguas negras. Los colectores del edificio desaguarán las aguas pluviales y grises por gravedad a un sistema de reutilización del agua. Las aguas residuales desaguan en arquetas registrables al final de la red, antes de conectarse con los pozos de la acometida general pública.

- Red de aguas residuales

Aquellas que provienen de los inodoros de los aseos y de los cuartos de instalaciones.

La instalación en el proyecto se plantea de forma ramal por colectores enterrados que irán unidos de forma arbórea y tendrán el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos. La red de sótano acomete a una arqueta de bombeo donde se impulsarán los residuos hasta el pozo

- Red de aguas grises

Aquellas que provienen de los lavabos de los aseos.

Los colectores se irán uniendo a la bajante principal que desaguará a través de un colector horizontal al sistema de reciclaje de agua y de allí al depósito de agua reciclada para riego.

- Red de aguas pluviales

Las cubiertas tipo invernadero recogerán el agua a través de canales que desaguarán en las bajantes principales que se conectan al sistema de reciclaje de agua.

Las cubiertas planas de las terrazas recogen el agua mediante sumideros en los puntos centrales de cada módulo estructural, donde se derivarán de forma ramal hacia colectores, y de allí a las bajantes principales conectadas al sistema de reciclaje de agua.

El sistema de Saneamiento se detalla en la documentación adjunta (planos de instalaciones)

2.5.6 Subsistema de Ventilación

- Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de ventilación para el proyecto de la Escuela de jardinería en la huerta de las Fuentes de Zaragoza, incluyendo este el diseño y ejecución de la red de ventilación en el presente proyecto.

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

- Objetivos a cumplir

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de ventilación y climatización necesaria para los dos espacios, y en general de los siguientes servicios:

.Producción de agua caliente para climatización

.Unidades de Tratamiento de Aire

.Red de conductos de ventilación

.Extracción mecánica de cuartos húmedos

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

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

.Documento Básico de Salubridad, sección 3. DB-HS 3. Calidad del aire interior

.Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE. Instrucción Técnica 1.1.4.2. Exigencia de calidad del aire interior

- UNE-EN 13779

- Descripción y características

La instalación parte de la bomba de calor encargada de producir agua fría y agua caliente. Desde el depósito de inercia se alimenta a las dos Unidades de Tratamiento de Aire, ubicadas en cuartos situados en la última planta de los dos solares, y cada una de ellas aportará aire de renovación a la parte de edificio del solar donde se hallan. El motivo fundamental de esta diferenciación son las distintas necesidades climáticas de los solares (estando el solar sur mucho más expuesto a la radiación solar y el solar norte menos), y la reducción del tamaño de los conductos al servir cada UTA a solamente la mitad del edificio cada una, así como la reducción de la complejidad de los circuitos de distribución por las salas.

La particularidad del sistema reside en que las unidades de tratamiento de aire no toman el aire directamente del exterior, sino que lo toman de los espacios de invernadero de la última planta, que se calientan en invierno, y se refrescan en verano gracias a toldos que generan sombra. Con este sistema es posible que las máquinas trabajen con un aire de entrada que se acerca más a la temperatura de consigna durante todo el año que el aire que se captaría directamente del exterior. La expulsión del aire viciado se produce también en los espacios de invernadero, favoreciendo todavía más las condiciones más optimizadas que se buscan para la futura toma de aire de entrada.

Los conductos de impulsión de aire se distribuyen por el suelo a través del sistema MATRICS. Los conductos verticales se conectan mediante compuertas de regulación de presión a una serie de arterias principales de suelo que alimentan a la red mallada de conductos que, a través de difusores, permiten la entrada de aire renovado a las salas. De esta manera, se consigue un sistema de ventilación distribuido de manera muy uniforme a lo largo de todas las salas. El conducto de retorno se ubica en la parte superior del tabique del núcleo de comunicaciones y vuelve a través de una red general hasta las U.T.A.s.

El sistema de Ventilación se detalla en la documentación adjunta (planos de instalaciones).

2.5.7 Subsistema de climatización

- Datos de partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de calefacción y refrigeración con sistema de suelo radiante para el proyecto de la Escuela de jardinería en la huerta de 'las fuentes' de Zaragoza, incluyendo este el diseño y ejecución de la red de climatización en el presente proyecto.

- Objetivos a cumplir

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

.Producción de agua caliente/fría para suelo radiante

.Red de distribución y control de suelo radiante

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

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

- Descripción y características

Se ha elegido un sistema de calefacción y refrigeración por suelo radiante. La instalación se abastece de agua procedente de la bomba de calor, que la calienta hasta una temperatura de 60°C almacenada en el depósito de inercia. Los circuitos individuales de cada sala y planta constan de un termostato así como una llave de entrada y salida. Estos circuitos se diseñan con una distribución en serpentín que se adecúa fácilmente a la geometría de los módulos. La temperatura de utilización del sistema es de 40°C. Cuando se requiere de agua fría para el sistema, esta temperatura se reduce a 16°C gracias a la bomba de calor.

El sistema de climatización se detalla en la documentación adjunta (planos de instalaciones).

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1 Seguridad estructural

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

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

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

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

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

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

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

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

1 Objeto

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

2 Ámbito de aplicación

Se establecen los principios y requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad.

En el DB SE - AE se determinan las acciones que van a actuar sobre el edificio, para verificar si se cumplen los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB SE. Se detallan las acciones y el cálculo para el proyecto.

3 Documentación

Se adjunta en los anexos de la memoria un documento con el dimensionado de la estructura, en el que se detalla para cada elemento de estudio las características mecánicas, su geometría y comportamiento, las acciones que sobre él actúan, así como los distintos cálculos con él efectuados atendiendo a cada una de las hipótesis posibles tanto para estados límite últimos como para estados límite de servicio. Se adjunta también el informe geotécnico que contiene los datos del terreno sobre el que se implanta el proyecto y que se necesitan también para los cálculos de las cimentaciones y muros perimetrales.

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

4 Análisis estructural y dimensionado

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

- Proceso

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

- Situaciones de dimensionado

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

- Periodo de servicio

50 años.

- Método de comprobación

Estados límite.

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

- Resistencia y estabilidad

Estado límite último:

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

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

- Aptitud de servicio

Estado límite de servicio:

Situación que de ser superada se afecta:

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

- Acciones

Se clasifican en:

.Permanentes: Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones geológicas.

.Variables: Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.

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

- Verificación de la resistencia de la estructura

Ed: valor de cálculo del efecto de las acciones

Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

- Combinación de acciones

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

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

- Verificación de la aptitud de servicio

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

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

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

3.2 Acciones en la edificación

Acciones permanentes (G)

- Peso propio (PP)

.Peso propio estructura

.Peso propio forjados

.Peso propio cubierta

.Pavimento y tabiquería

Acciones variables (Q)

.Sobrecarga de uso (SU)

.Sobre forjados

.Sobre cubierta

Acciones climáticas

.Viento

.Nieveestructura

Peso propio cubierta

Pavimento y tabiquería

3.3 SE-A: Estructuras de Acero

1 Estructura

- Descripción del sistema estructural

Pórticos metálicos bidireccionales formados por pilares doble UPE180 y vigas doble UPE 180 descritas en la memoria constructiva y en la documentación gráfica adjunta.

2 Programa de cálculo

El cálculo del conjunto del sistema estructural se ha efectuado con auxilio del programa MEFI, desarrollado por el Departamento de Estructuras y Construcción de la Universidad Politécnica de Cartagena.

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo en 2D, por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: soportes y vigas.

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

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

3 Estado de cargas consideradas

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

- .Norma Española EHE
- .Documento Básico SE (CTE)

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

- Cargas verticales

- .Valores en servicio
- .Peso propio estructura (PP)
- .Peso propio forjados (PP) 2 kN/m²
- .Pavimento (PP) 2 kN/m²
- .Tabiquería (PP) 0,5 kN/m²
- .Sobrecarga de uso C3 (SU) 5 kN/m²
- .Cubierta (PP) 0,25 kN/m²
- .Viento (Vi) -0,43 kN/m²
- .Nieve (Ni) 0,5 kN/m²

3.4 DB SI: Seguridad en caso de Incendio

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

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

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

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán

de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

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

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

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

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

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

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

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

3.4.1 SI 1: Propagación interior

- Exigencia básica:

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

- Compartimentación en sectores de incendio

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

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

- Superficie construida

Uso previsto del edificio: pública concurrencia	s<2500 m ²
Sector 1: núcleo de comunicaciones sur	140 m ²
Sector 2: núcleo de comunicaciones norte	140 m ²
Sector 3: sótano	622,6 m ²
Sector 4: biblioteca sobre rasante	2111,1 m ²

- Resistencia al fuego del sector

Pública concurrencia

.Plantas bajo rasante: El 120

.Plantas sobre rasante con altura de evacuación h<15m: El 90

- Locales de riesgo especial

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

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

Sala de cuadros eléctricos:	riesgo bajo	R90	EI 90
Sala bomba de calor:	riesgo bajo	R90	EI 90
Sala de grupo electrógeno:	riesgo bajo	R90	EI 90
Sala U.T.A.s:	riesgo bajo	R90	EI 90

- Espacios ocultos

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3,d2, BL-s3,d2 ó mejor.

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

Se dispone en estos casos un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, un dispositivo intumescente de obturación.

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

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

Zonas ocupables	C-s2,d0
Locales de riesgo especial	B-s1,d0

3.4.2 SI 2: Propagación exterior

Exigencia básica:

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

Medianerías y fachadas

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.

Distancia entre huecos

Distancia horizontal (m) (1)	Distancia vertical (m) (2)
------------------------------	----------------------------

Ángulo entre planos Norma Proyecto Norma Proyecto

1. Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, 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, como mínimo, en función del ángulo A formado por los planos exteriores de dichas fachadas.

Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán el 50 % de la distancia d hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

2. Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada. En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.

Para valores intermedios del ángulo A , la distancia d puede obtenerse por interpolación

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

Cubiertas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura h sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica a continuación, en función de la distancia d de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

3.4.3 SI 3: Evacuación de ocupantes

Exigencia básica:

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan

abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

- Cálculo de la ocupación

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

Recinto	sup.útil (m ²)	densidad ocupación (m ² /pers)	ocupación (pers)	nºsalidas	recorridos de evacuación (m)
Planta -1					
Archivo	72,7	40	2	1	<25
Sala de estudio	140	2	70	1	<25
Oficina	47,3	10	5	1	<25
Aseos	40	3	14	1	<25
Planta 0					
Sala infantil	43	2	22	1	<25
Sala juvenil	89	2	45	1	<25
Vestíbulo	57	2	29	1	<25
Sala polivalente	45,1	2	23	1	<25
Aseos	40	3	14	2	<25
Planta 1					
Sala infantil	43	2	22	1	<25
Sala juvenil	89	2	45	1	<25
Zona de libros	157,6	2	79	2	<25
Aseos	40	3	14	2	<25
Planta 2					
Zona de libros	213,6	2	107	2	<25
Aseos	40	3	14	2	<25
Planta 3					
Zona de libros	180,9	2	91	2	<25
Aseos	40	3	14	2	<25

3.4.3.1 Dimensionado de los elementos de evacuación

A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

Anchura de la escalera: 1m
Evacuación ascendente: 132
Evacuación descendente: 160
Nº de plantas: 4 = 288

- Puertas situadas en recorridos de evacuación

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

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.

b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

Cuando existan puertas giratorias, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual contiguas a ellas, excepto en el caso de que las giratorias sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, ante una emergencia o incluso en el caso de fallo de suministro eléctrico, mediante la aplicación manual de una fuerza no superior a 220 N. La anchura útil de este tipo de puertas y de las de giro automático después de su abatimiento, debe estar dimensionada para la evacuación total prevista.

Las puertas peatonales automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá las siguientes condiciones, excepto en posición de cerrado seguro:

a) Que, cuando se trate de una puerta corredera o plegable, abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su apertura abatible en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 220 N. La opción de apertura abatible no se admite cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA.

b) Que, cuando se trate de una puerta abatible o giro-batiente (oscilo-batiente), abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su abatimiento en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 150 N. Cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA, dicha fuerza no excederá de 25 N, en general, y de 65 N cuando sea resistente al fuego.

La fuerza de apertura abatible se considera aplicada de forma estática en el borde de la hoja, perpendicularmente a la misma y a una altura de 1000 ± 10 mm.

Las puertas peatonales automáticas se someterán obligatoriamente a las condiciones de mantenimiento conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009.

3.4.3.2 Protección de las escaleras

Las condiciones de protección de las escaleras se establecen en la Tabla 5.1 de esta Sección.

Uso previsto: pública concurrencia

Evacuación descendente <20m => escalera protegida

3.4.3.3 Vestíbulos de independencia

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

plirán las siguientes condiciones:

.Sus paredes serán EI 120. Sus puertas de paso entre los recintos o zonas a independizar tendrán la cuarta parte de la resistencia al fuego exigible al elemento compartimentador que separa dichos recintos y al menos EI2 30-C5.

.Los vestíbulos de independencia de las escaleras especialmente protegidas dispondrán de protección frente al humo conforme a alguna de las alternativas establecidas para dichas escaleras.

.Los que sirvan a uno o a varios locales de riesgo especial, según lo establecido en el apartado 2 de la Sección SI 1, no pueden utilizarse en los recorridos de evacuación de zonas habitables.

.La distancia mínima entre los contornos de las superficies barridas por las puertas del vestíbulo debe ser al menos 0,50 m.

.Los vestíbulos de independencia situados en un itinerario accesible (ver definición en el Anejo A del DB SUA) deben poder contener un círculo de diámetro \varnothing 1,20 m libre de obstáculos y del barrido de las puertas. Cuando el vestíbulo contenga una zona de refugio, dicho círculo tendrá un diámetro \varnothing 1,50 m y podrá invadir una de las plazas reservadas para usuarios de silla de ruedas. Los mecanismos de apertura de las puertas de los vestíbulos estarán a una distancia de 0,30 m, como mínimo, del encuentro en rincón más próximo de la pared que contiene la puerta.

3.4.3.4 Señalización de los medios de evacuación

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

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

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

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

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

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

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

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

h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona. Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003,

UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

3.4.3.5 Control de humo de incendio

Se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad en:

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto.
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas
- c) Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones") y UNE-EN 12101-6:2006.

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

- a) El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plazas con una aportación máxima de 120 l/plazas y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, En plantas cuya altura exceda de 4 m deben cerrarse mediante compuertas automáticas E300 60 las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.
- b) Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, deben tener una clasificación F300 60.
- c) Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E300 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 60.

3.4.3.6 Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

1. En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública Concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500 m², toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:

.una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2;
.excepto en uso Residencial Vivienda, una para persona con otro tipo de movilidad reducida por cada 33 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2.

2. Toda planta que disponga de zonas de refugio o de una salida de planta accesible de paso a un sector alternativo contará con algún itinerario accesible entre todo origen de evacuación situado en una zona accesible y aquéllas.

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

4. En plantas de salida del edificio podrán habilitarse salidas de emergencia accesibles para personas con discapacidad diferentes de los accesos principales del edificio.

3.4.4 SI 4: Instalaciones de protección contra incendios

Exigencia básica:

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

3.4.4.1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla

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

Recinto	extintores portátiles	columna seca	B.I.E. (pers)	detección y alarma	instalación de alarma	rociadores automáticos
Planta -1						
Archivo	sí	no	sí	sí	sí	no
Sala de estudio	sí	no	sí	sí	sí	no
Oficina	sí	no	sí	sí	sí	no
Aseos	sí	no	sí	sí	sí	no
Planta 0						
Sala infantil	sí	no	sí	sí	sí	no
Sala juvenil	sí	no	sí	sí	sí	no
Vestíbulo	sí	no	sí	sí	sí	no
Sala polivalente	sí	no	sí	sí	sí	no
Aseos	sí	no	sí	sí	sí	no
Planta 1						
Sala infantil	sí	no	sí	sí	sí	no
Sala juvenil	sí	no	sí	sí	sí	no
Zona de libros	sí	no	sí	sí	sí	no
Aseos	sí	no	sí	sí	sí	no
Planta 2						
Zona de libros	sí	no	sí	sí	sí	no
Aseos	sí	no	sí	sí	sí	no
Planta 3						
Zona de libros	sí	no	sí	sí	sí	no
Aseos	sí	no	sí	sí	sí	no

3.4.4.2 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

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

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

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

3.4.5 SI 5: Intervención de los bomberos

Exigencia básica:

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

3.4.5.1 Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de esta Sección, deben cumplir las condiciones que se establecen en el apartado 1.1 de esta Sección.

3.4.5.2 Entorno de los edificios

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

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

No se aplica puesto que la totalidad del edificio se desarrolla en planta baja, con una altura de evacuación de 0m.

3.4.5.3 Accesibilidad por fachadas

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de esta Sección deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Las condiciones que deben cumplir dichos huecos están establecidas en el apartado 2 de esta Sección.

No se aplica puesto que la totalidad del edificio se desarrolla en planta baja, con una altura de evacuación de 0m.

3.4.6 SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

Exigencia básica:

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que

puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

3.4.6.1 Resistencia al fuego de la estructura

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

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

La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

- .comprobando las dimensiones de su sección transversal obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo con datos en los anejos B a F, aproximados para la mayoría de las situaciones habituales;
- .adoptando otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio;
- .mediante la realización de los ensayos que establece el R.D. 312/2005, de 18 de marzo.

3.4.6.2 Elementos estructurales principales

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

- a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o
- b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Sector	Uso del recinto inferior al forjado considerado	Material estructural utilizado	Estabilidad al fuego de los elementos estructurales
S1. Comunicaciones	Pública concurrencia	Acero	R90
S2. Sótano	Pública concurrencia	Acero	R120
S3. Biblioteca	Pública concurrencia	Acero	R90

3.5 DB SUA: Seguridad de Utilización y Accesibilidad

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

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad (SUA).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

12.7 Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento: se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

12.8 Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo: se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

12.9 Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad: Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

3.5.1 SUA 1 - Seguridad frente al riesgo de caídas

Exigencia básica:

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

Zonas interiores secas con pendiente < 6%

Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras

Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.) con pendiente < 6% (excepto acceso a uso restringido)

Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.) con pendiente ≥ 6% y escaleras (excepto uso restringido)

Zonas exteriores, piscinas (profundidad <1,50) y duchas Pavimentos en itinerarios accesibles

Discontinuidad en el pavimento (excepto uso restringido o exteriores)

Norma Proyecto

No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm

Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm

El saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.

Pendiente máxima del 25% para desniveles ≤ 50 mm.

Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación $\varnothing \leq 15$ mm

Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación ≥ 800 mm

Nº de escalones mínimo en zonas de circulación 3

En zonas de uso restringido.

- Desniveles

Protección de los desniveles

Existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550 mm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída.

En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación estará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.

Altura de la barrera de protección

Resto de los casos ≥ 1.100 mm

- Escaleras y rampas

Todas las escaleras del proyecto cumplen:

.Ancho de tramo: 1 m

.Huella: 28 cm

.Contrahuella: 17,5 cm

.Relación: 54 cm < 63 cm < 70 cm

No hay rampas.

3.5.2 SUA 2 - Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento

3.5.2.1 Impacto

En relación al impacto con elementos fijos, las exigencias existentes son las siguientes:

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

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

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

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

3.5.2.2 Atrapamiento

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

En estas puertas correderas, sus elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento, y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

3.5.3 SUA 3 - Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

3.5.3.1 Aprisionamiento

Para evitar el aprisionamiento de personas en los edificios del proyecto, se tomarán las siguientes precauciones:

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

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

.La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que será como máximo 25 N en general y 65 N cuando sean resistentes al fuego.

3.5.4 SUA 4 - Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

3.5.4.1 Alumbrado normal en zonas de circulación

El alumbrado normal en zonas de circulación será a través de una instalación cuyo factor de uniformidad media sea del 40% como mínimo, y sea capaz de proporcionar una iluminancia mínima medida a nivel del suelo de:

- .20 lux en zonas exteriores
- .100 lux en zonas interiores
- .50 lux en aparcamientos interiores

3.5.4.2 Alumbrado de emergencia

Respecto al alumbrado de emergencia en caso de fallo del alumbrado normal, éste se situará en las siguientes zonas:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas.
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas estas últimas.
- c) Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial.

- e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público.
- f) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.
- g) Las señales de seguridad.
- h) Los itinerarios accesibles. i)

Así, las luminarias de emergencia deberán cumplir las siguientes características:

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - .en las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
 - .en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
 - .en cualquier otro cambio de nivel.
 - .en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Con ello, la instalación necesaria para este alumbrado de emergencia seguirá estas indicaciones:

- 1 La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.
- 2 El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.
- 3 La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:
 - a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
 - b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
 - c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
 - d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
 - e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

Finalmente, la iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes.
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- c) La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida,

al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

3.5.5 SUA 5 - Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

Esta sección es de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie, por lo que el presente proyecto se encuentra fuera del marco de aplicación.

3.5.6 SUA 6 - Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

En lo referido a piscinas de uso colectivo, no será exigible debido a la inexistencia de las mismas en el programa de necesidades del proyecto.

Ya en relación a los pozos, depósitos y conducciones abiertas con posibilidad de acceso a personas, y por tanto riesgo de ahogamiento, aparecerán sistemas de protección rígidos y resistentes (tapas y rejillas), así como cierres para permitir el acceso únicamente a personal autorizado.

3.5.7 SUA 7 - Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

El proyecto no contempla interacción con vehículos en movimiento en ningún punto, quedando fuera el ámbito de aplicación del presente artículo.

3.5.8 SUA 8 - Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

3.5.8.1 Procedimiento de verificación

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

- Cálculo de la frecuencia esperada de impactos (N_e)

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

$N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6}$ [nº impactos/año], siendo:

. N_g = Densidad de impactos sobre el terreno (impactos/año,km²).

. A_e =superficie de captura equivalente del edificio aislado en m² , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

. C_1 = coeficiente relacionado con el entorno

N_g (Zaragoza) = 3.00 impactos/año,km² A_e = 4.176,72 m²

C_1 (próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos) = 0.50

N_e = 0.0062 impactos/año

- Cálculo del riesgo admisible (N_a)

El riesgo admisible, N_a , puede determinarse mediante la expresión

$N_a = (5,5 / (C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5)) \times 10^{-3}$, siendo:

. C_2 : Coeficiente en función del tipo de construcción.

.C3: Coeficiente en función del contenido del edificio.

.C4: Coeficiente en función del uso del edificio.

.C5: Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio.

C2 (Estructura de acero) = 0,5

C3 (Otros contenidos) = 1

C4 (Uso Pública Concurrencia) = 3

C5 (Resto de edificios) = 1

Na= 0.00183 impactos/año

- Verificación

Ne = 0.0036 > Na = 0.00183 impactos/año

Por lo tanto, es necesario instalar un sistema de protección frente al rayo.

3.5.8.2 Tipo de instalación exigido

La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula: $E = 1 - (Na / Ne) = 0,49$

Por lo tanto, como la eficacia requerida se encuentra entre los valores de $0 < 0,49 < 0,80$, el nivel de protección necesario es de 4. Sin embargo, dentro de estos límites la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

3.5.9 SUA 9 - Accesibilidad

3.5.9.1 Condiciones

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

Como condiciones funcionales en los edificios con uso distinto al residencial, se encuentran tres exigencias:

- En el exterior del edificio, la parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique con una entrada principal del mismo.

- Los edificios en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m² de superficie útil, excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio. Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m² de superficie útil o elementos accesibles, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.

- Los edificios dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles.

Servicios higiénicos accesibles: En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina

accesible.

Mobiliario fijo: en zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

Mecanismos: excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

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

Finalmente, se señalarán los elementos accesibles con las siguientes características:

1. Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.
2. Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.
3. Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.
4. Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

3.6 DB HS: Salubridad

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

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

1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad: se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del

terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

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

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

1. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

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

3.6.1 HS 1: Protección frente a la humedad

3.6.1.1 Generalidades

- Ámbito de aplicación

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

- Procedimiento de verificación

Cumplimiento de las condiciones de diseño de elementos constructivos, de dimensionado de tubos de drenaje, canaletas de recogida de agua y bombas de achique, y las condiciones de mantenimiento y conservación de los apartados 2, 3, 4, 5 y 6.

3.6.1.2 Diseño

- Muros

.Grado de impermeabilidad

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

La presencia de agua se considera baja, media o alta cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima, a la misma altura (o a menos de 2 metros) o 2 metros por debajo del nivel freático respectivamente.

A partir del estudio geotécnico de Zaragoza, podemos tomar la cota del nivel freático a una profundidad de 10,50 metros, por lo que en nuestro caso al no realizar garaje ni plantas subterráneas, tomaremos una presencia baja de agua. De esta manera el grado de permeabilidad mínimo frente a penetración del agua y escorrentías, será de 1.

.Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.2. Las casillas sombreadas son soluciones que no se consideran aceptables y la casilla en blanco a una solución a la que no se le exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Los muros del proyecto son muros flexorresistentes, es decir, muros armados que resisten esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muros se construyen después de realizar el vaciado del terreno del sótano.

Los muros flexorresistentes existentes con impermeabilización por el exterior deberán cumplir por tanto C1+C3+I1+D1+D3, es decir:

.Constitución del muro (C1 + C3): Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo. Cuando el muro sea de fábrica deben utilizarse bloques o ladrillos hidrofugados y mortero hidrófugo.

-Impermeabilización (I1): La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster.

Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando ésta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. Si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior.

Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un geotextil o por mortero reforzado con una armadura.

.Drenaje y evacuación (D1 + D3): Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

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

Por último, como condiciones singulares del muro encontraremos las siguientes:

.Encuentro con las fachadas: Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito más adelante en el apartado de cubiertas, o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado de fachadas.

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación así como las de continuidad o discontinuidad, correspondientes al sistema de impermeabilización que se emplee.

.Paso de conductos: los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.

Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.

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

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

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

.Juntas: en el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

- Suelos

En relación al diseño de los suelos, su grado de impermeabilidad exigido lo obtendremos de la Tabla 2.3.

Como la presencia de agua en el proyecto es media, al situarse la cara inferior del suelo en contacto con el terreno a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo, y teniendo en cuenta un coeficiente de permeabilidad del terreno $K_s > 10^{-5}$ cm/s, el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos será 4.

Sabido el grado de impermeabilidad, se obtienen las condiciones exigidas a partir de la tabla 2.4.

En el caso de muro flexorresistente y placa (solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática) con sub-base (capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo), la solución deberá cumplir C2+C3+I2+ D1+D2+P2+ S1+S2+S3, es decir:

.Constitución del suelo (C2 + C3): Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada. Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

.Impermeabilización (I2): Debe impermeabilizarse, mediante la disposición sobre la capa de hormigón de limpieza de una lámina, la base de la zapata en el caso de muro flexorresistente. Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento. Deben sellarse los encuentros de la lámina de impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata.

.Drenaje y evacuación (D1 + D2): Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

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

.Tratamiento perimétrico(P2): Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.

.Sellado de juntas (S1+S2+S3): Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro.

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

Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, según lo establecido en las condiciones singulares siguientes:

Por último, como condiciones singulares del suelo se encuentran las siguientes:

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

- Fachadas

En relación al diseño de las fachadas, el grado de impermeabilidad mínimo exigido a las mismas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio. Estos parámetros se determinan de la siguiente forma:

a) la zona pluviométrica de promedios se obtiene de la figura 2.4.

b) el grado de exposición al viento se obtiene en la tabla 2.6 en función de la altura de coronación del edificio sobre el terreno, de la zona eólica correspondiente al punto de ubicación, obtenida de la figura 2.5, y de la clase del entorno en el que está situado el edificio que será E0 cuando se trate de un terreno tipo I, II o III y E1 en los demás casos, según la clasificación establecida en el DB- SE:

-Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua en la dirección del viento de una extensión mínima de 5 km.

-Terreno tipo II: Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia.

-Terreno tipo III: Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas.

-Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.

-Terreno tipo V: Centros de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.

En el caso del proyecto, la zona pluviométrica de promedios corresponde a la zona IV al situarse en la ciudad de Zaragoza.

Puesto que la altura de coronación del edificio es 19.25m, 16 - 40 m, pertenece a la zona eólica B, y la clase de entorno donde está situado el edificio es E1 (puesto que se trata de un terreno tipo IV, perteneciente a zonas urbanas), el grado de exposición al viento será V2. Así, el grado de

impermeabilidad mínimo exigido en las fachadas será 3.

Para determinar las condiciones mínimas exigidas a las soluciones constructivas, se hace uso de la Tabla 2.7.

En el caso de fachadas sin revestimiento exterior las condiciones a satisfacer son las siguientes se opta por la solución B2+C1+J1+N1:

.Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua (B2): Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración, como una cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante o un aislante no hidrófilo dispuesto por el exterior de la hoja principal.

.Composición de la hoja principal (C1): Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

.Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal (J1): Al ser muros continuos vertidos in situ no hay juntas que deban satisfacer este apartado.

.Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal (N1): Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.

Por último, como condiciones singulares de la fachada encontraremos las siguientes:

.Juntas de dilatación: el revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

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

Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado de cubiertas o disponiendo un sellado.

.Encuentro con los forjados: cuando se disponga una junta de desolidarización, ésta debe disponerse dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón.

.Encuentro con los pilares: en el proyecto, la fachada no se ve interrumpida en ningún momento por la disposición de los pilares, por lo que no debe hacer frente a ninguna exigencia en este aspecto.

.Encuentro con la carpintería: cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo.

La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella

un puente hacia la fachada.

.Anclajes a la fachada: Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

.Aleros y cornisas: los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben:

a) ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos.

b) disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado de cubiertas para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate.

c) disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

- Cubiertas

En relación al diseño de la cubierta, su grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación:

.Un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar.

.Una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en el DB-HE, se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento.

.Un aislante térmico, según se determine en DB-HE.

.Una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos.

.Una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente.

.Una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando: Deba evitarse la adherencia entre ambas capas.

.La impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático.

.Se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante. En el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante.

.Una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando:

.Se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediatamente por encima de esta capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante.

.La cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonante.

- .Se utilice grava como capa de protección, en este caso la capa separadora debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante;
- .Una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprottegida.
- .Un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprottegida.
- .Un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos.

En cuanto a los componentes, deberán cumplir las siguientes características:

.Formación de pendientes: debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

Quando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la Tabla 2.9 .

Las cubiertas planas del edificio son transitables para peatones, y se engloban dentro de “solado flotante”, por lo que su pendiente deberá estar entre el 1 y el 5 %. En este caso, se han diseñado con un 1%.

A continuación se detallan las condiciones de los componentes:

.Aislante térmico: el material debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

Quando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles, en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos. Quando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

.Capa de impermeabilización: debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

.Cámara de aire ventilada: Quando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas de tal forma que el cociente entre su área efectiva total, S_s , en cm^2 , y la superficie de la cubierta, A_c , en m^2 cumpla la siguiente condición: $30 > (S_s / A_c) > 3$

.Capa de protección: material que la forma debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

Por último, como condiciones singulares de las cubiertas planas se encuentran las siguientes:

.Juntas de dilatación: Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente.

Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente,

y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

.Encuentro con un paramento vertical: La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

El remate superior de la impermeabilización debe realizarse de manera que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el mismo.

.Encuentro con el borde lateral: debe realizarse prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento. También puede disponerse un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

.Encuentro con sumideros y canalones: debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.

El sumidero o el canalón deben estar provistos de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.

El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones, lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas. La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.

Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.

Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto.

.Encuentro de la cubierta con elementos pasantes: deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

.Rincones y las esquinas: deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

.Accesos y las aberturas: situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la protección de la cubierta de 20 cm como mínimo e impermeabilizado.

Por último, se procede a dimensionar el drenaje que ayudará a la protección del edificio contra la humedad. Para ello se hace uso de la Tabla 3.1.

Así, se dispondrán tubos de drenaje con un diámetro mínimo de 150 mm en el perímetro de los muros, con pendientes de entre 3 y 14 %. La superficie de orificios de los mismos será de 10 cm² por metro lineal, tal y como exigirá la Tabla 3.2.

3.6.2 HS 2 Recogida y evacuación de residuos

Esta sección se aplicará a edificios de viviendas de nueva construcción en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados.

Por ello, para los usos previstos en el presente proyecto no será exigible, sino que será necesario un estudio específico para el tratamiento de los mismos y siguiendo criterios análogos.

3.6.5 HS 5: Evacuación de aguas

3.6.5.1 Descripción General

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los edificios del ámbito de actuación dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Objeto: Evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales. Drenaje, si es necesario, de aguas correspondientes a niveles freáticos.

Características alcantarillado: Red pública unitaria (pluviales + residuales). El proyecto no acomete a la red pública de alcantarillado, el agua recogida de la evacuación de aguas se trata mediante sistemas de filtrado naturales y se reutiliza para el riego de la parcela.

Capacidad de la red: Por determinar

3.6.5.2 Caracterización y Cuantificación de las Exigencias

La instalación se utilizará únicamente para la evacuación de aguas residuales o pluviales. Las redes de tuberías se dispondrán a la vista o alojadas en patinillos registrables de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación.

Las tuberías de la red de evacuación tendrán el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Los diámetros serán los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

En el edificio contará con cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos. Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases.

3.6.5.3 Diseño

- Características generales de la red de evacuación

Los colectores de los edificios desaguarán por gravedad y mediante arquetas y colectores ente-

rrados, con cierres hidráulicos, a un sistema de reutilización del agua.

Se dispondrá de una sistema separativo de aguas pluviales y grises y residuales. La red de aguas pluviales y grises discurrirá mediante colectores hasta su salida a un sistema de reciclaje y un depósito para riego situado en el sótano. La red de aguas residuales discurrirá por colector es enterrado los pozos de registro y la red general.

- Elementos de la red de evacuación

.Cierres hidráulicos

.Material: PVC

.Sifones individuales: Propios de cada aparato.

.Arquetas sifónicas: Situados en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.

.Características: Sus superficies no deben retener materias sólidas, autolimpiables con el paso del agua. No deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento.

Deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable. La altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo

Debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente.

.Bajantes y canalones

Material: Bajantes de PVC y canalones de Chapa acero plegada

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

.Colectores enterrados

Material: PVC

Características: Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, situados por debajo de la red de distribución de agua potable. Debe tener una pendiente del 2% como mínimo.

La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica. Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15m.

.Válvulas antirretorno

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

.Ventilación

No se dispondrá de un subsistema de ventilación primaria puesto al situarse la totalidad de los aparatos sanitarios en planta baja no hay riesgo de desifonamiento de los aparatos. Si se dispondrán de arquetas sifónicas con el fin de evitar la propagación de gases por medio de los aparatos sanitarios. La red de evacuación de aguas pluviales discurre vista y al exterior, por lo que tampoco se requiere de subsistema de ventilación.

3.7 DB HE: Ahorro de Energía

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

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

1. El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía » consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

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

15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética: los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas: los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación: los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria: en los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

15.5 Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica: en los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial

Se procede a calcular la transmitancia límite de los elementos del proyecto que, al estar situado en Zaragoza, se deberán cumplir las exigencias relativas a la zona climática D3 (según la tabla B.1.- Zonas climáticas de la Península Ibérica).

Para los elementos de la envolvente térmica del proyecto, se tiene en cuenta la transmitancia térmica y la permeabilidad al aire según la Tabla 2.3.

En el proyecto son de aplicación los siguientes muros, que forman parte de la envolvente térmica.

Te1.

Chapa ondulada $e=1\text{mm}$

Cámara de aire $e=2\text{mm}$

Tablero Viroc $e=15\text{mm}$

Aislante de lana de roca $e=70\text{mm}$

Tablero Viroc $e=15\text{mm}$

$U = 0,385 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} < 0,60 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ CUMPLE

Tr1.

Aislante de lana de roca $e=90\text{mm}$

Placa de yeso laminado $e=15$

Tablero Viroc $e=15\text{mm}$

$U = 0,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} < 0,60 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ CUMPLE

Ti2.

Tablero Viroc $e=12,5\text{mm}$

Placas de yeso laminado $e=12,5\text{mm}$

Aislante de lana de roca $e=70\text{mm}$

Placas de yeso laminado $e=12,5\text{mm}$

Tablero Viroc $e=12,5\text{mm}$

$U = 0,358 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} < 0,85 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ CUMPLE

Cubierta plana.

Solera de hormigón $e=50\text{mm}$

Mortero de pendientes $e=50\text{mm}$

Aislante de poliestireno extruido $e=70\text{mm}$

Forjado de chapa colaborante $e=150\text{mm}$

$U = 0,368 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} < 0,4 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ CUMPLE

Muro cortina exterior.

$U=1,40 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} < 2,70 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ CUMPLE

Muro cortina interior

$U=1,30 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} < 2,70 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ CUMPLE

3. ANEJOS A LA MEMORIA

Cálculo de la estructura

Se realiza un cálculo en dos dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, y forjados. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de sollicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden. Todo esto se realiza por medio del programa de cálculo MEFI.

El proceso de cálculo llevado a cabo ha sido el siguiente:

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

Acciones

Se consideran para el cálculo las siguientes acciones:

Acciones permanentes (G)

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

- .Peso propio estructura
- .Peso propio forjado: 2 kN/m²
- .Peso propio cubierta: 0,25 kN/m²
- .Pavimento y tabiquería: 2,5 kN/m²

Acciones variables (Q)

.Sobrecarga de uso (SU)

Sobre forjado: C3= 5 kN/m²

Sobre cubierta: G1= 0,4 kN/m²

Esta sobrecarga no se considerará concomitante con otras acciones variables como la nieve.

Viento (Vi)

V1a: 0,29 kN/m²

V1b: 0,43 kN/m²

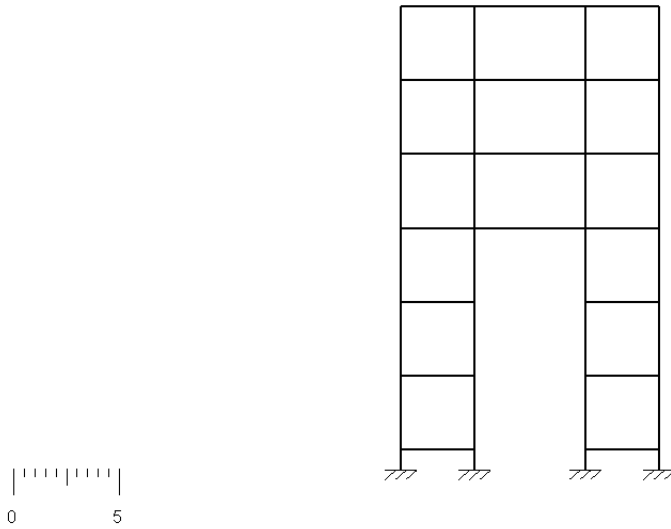
Nieve (Ni) Para Zaragoza (altitud 210m): 0,5 kN/m²

Acciones térmicas

No se considera por tratarse de longitudes muy inferiores a los 40m indicados por la norma.

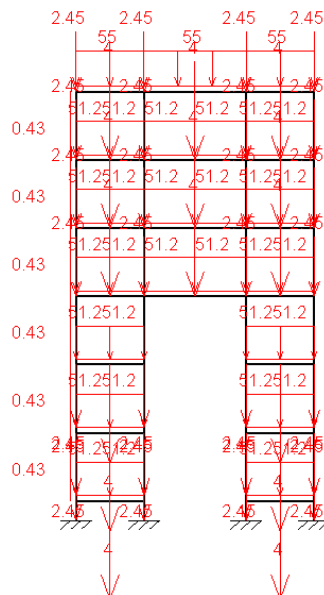
Acciones accidentales (A)

No se consideran.



Pórtico de la estructura más desfavorable.

El único punto del proyecto donde la luz excede los 3,50 m es en el “puente” entre los dos solares, que posee 5,25 m de luz. Puesto que todos los pilares y vigas del proyecto son iguales, si la estructura planteada cumple en este punto, cumplirá en todo el edificio.



Aplicación de las cargas permanentes y variables en el pórtico.

Cálculo de la estructura

 estado 1

pun	desX	desY	girZ	reaX	reaY	momZ
1	0.0000e+00	0.0000e+00	0.0000e+00	4.6895e+01	6.3785e+02	-1.4621e+01
2	4.9673e-04	-2.1576e-03	-2.8146e-03			
3	2.0167e-03	-3.4903e-03	-3.9135e-03			
4	8.7256e-03	-4.5392e-03	-2.9910e-03			
5	1.0423e-02	-5.3404e-03	-2.8114e-03			
6	1.1371e-02	-5.8738e-03	-2.4936e-03			
7	1.1986e-02	-6.1322e-03	-4.4762e-03			
8	0.0000e+00	0.0000e+00	0.0000e+00	-4.6608e+01	1.2399e+03	1.5326e+01
9	5.0648e-04	-4.4637e-03	2.0572e-03			
10	1.9892e-03	-7.5999e-03	2.0389e-03			
11	8.7357e-03	-1.0460e-02	-4.2813e-03			
12	1.0418e-02	-1.2605e-02	-2.8126e-03			
13	1.1382e-02	-1.4053e-02	-2.7725e-03			
14	1.1929e-02	-1.4811e-02	-4.7611e-03			
15	0.0000e+00	0.0000e+00	0.0000e+00	4.1898e+01	1.2201e+03	-9.0525e+00
16	5.9643e-03	-4.3995e-03	-3.3258e-03			
17	1.0774e-02	-7.5086e-03	-3.1672e-03			
18	8.8468e-03	-1.0359e-02	3.6974e-03			
19	1.0397e-02	-1.2499e-02	2.4027e-03			
20	1.1425e-02	-1.3947e-02	2.5485e-03			
21	1.1754e-02	-1.4706e-02	4.6684e-03			
22	0.0000e+00	0.0000e+00	0.0000e+00	-5.1215e+01	6.6125e+02	2.0784e+01
23	5.9765e-03	-2.2357e-03	1.5393e-03			
24	1.0748e-02	-3.6064e-03	2.8338e-03			
25	8.8585e-03	-4.6759e-03	2.1717e-03			
26	1.0395e-02	-5.4872e-03	2.2842e-03			
27	1.1439e-02	-6.0242e-03	2.1910e-03			
28	1.1698e-02	-6.2831e-03	4.3666e-03			
29	5.0161e-04	-9.1284e-03	-7.9899e-04			
30	2.0030e-03	-1.1836e-02	-1.2926e-03			
31	8.7307e-03	-1.0622e-02	-7.1945e-04			
32	1.0421e-02	-1.2658e-02	-1.7072e-03			
33	1.1377e-02	-1.3528e-02	-2.1887e-03			
34	8.7913e-03	-3.4042e-02	1.7489e-04			
35	1.0408e-02	-3.4371e-02	1.3252e-04			
36	1.1404e-02	-3.5888e-02	8.6229e-05			
37	5.9704e-03	-9.1324e-03	1.3739e-03			
38	1.0761e-02	-1.1869e-02	1.7557e-03			
39	8.8527e-03	-1.0536e-02	9.6830e-04			
40	1.0396e-02	-1.2628e-02	1.8335e-03			
41	1.1432e-02	-1.3515e-02	2.2105e-03			
42	8.9126e-05	-5.4031e-04	-1.5567e-03			
43	3.5325e-05	-5.7792e-03	-1.8197e-04			
44	-1.8476e-05	-1.0523e-03	1.4070e-03			

45 4.3330e-04 -1.0355e-03 -2.0982e-03
 46 3.8031e-04 -5.7744e-03 5.1552e-04
 47 3.2731e-04 -5.6020e-04 8.5083e-04

lín	punIni	punFin	axiIni	axiFin	axiMáx	xAxiMáx	xAxiNul
			corIni	corFin	corMáx	xCorMáx	xCorNul
			fleIni	fleFin	fleMáx	xFleMáx	xFleNul
			desIni	desFin	desMáx	xDesMáx	

1	1	42	-6.3540e+02	-6.3540e+02			
			-4.6895e+01	-4.6895e+01			
			1.4621e+01	-3.2274e+01		3.1178e-01	
			0.0000e+00	-8.9126e-05	1.6709e-04	6.2000e-01	
2	42	2	-5.4341e+02	-5.4341e+02			
			-1.0740e+01	-1.2245e+01			
			1.7636e+01	-2.2589e+01		1.5913e+00	
			-8.9126e-05	-4.9673e-04	6.8541e-04	2.5550e+00	
3	3	4	-3.5243e+02	-3.5243e+02			
			-7.7757e+00	-9.2807e+00			
			1.5980e+01	-1.3869e+01		1.9500e+00	
			-2.0167e-03	-8.7256e-03			
4	4	5	-2.6918e+02	-2.6918e+02			
			-1.2668e+01	-1.4173e+01			
			2.3338e+01	-2.3634e+01		1.7880e+00	
			-8.7256e-03	-1.0423e-02	-1.0034e-02	1.0150e+00	
5	5	6	-1.7922e+02	-1.7922e+02			
			-1.2476e+01	-1.3981e+01			
			2.3226e+01	-2.3074e+01		1.8055e+00	
			-1.0423e-02	-1.1371e-02	-1.1564e-02	9.1000e-01	
6	6	7	-8.6820e+01	-8.6820e+01			
			-1.7628e+01	-1.9133e+01			
			2.8515e+01	-3.5817e+01		1.5869e+00	
			-1.1371e-02	-1.1986e-02	-1.2074e-02	5.9500e-01	
7	8	44	-1.2375e+03	-1.2375e+03			
			4.6608e+01	4.6608e+01			
			-1.5326e+01	3.1281e+01		3.2884e-01	
			0.0000e+00	1.8476e-05	-1.9486e-04	6.6000e-01	
8	9	10	-1.0538e+03	-1.0538e+03			
			1.3728e+01	1.3728e+01			
			-2.4054e+01	2.3995e+01		1.7522e+00	
			-5.0648e-04	-1.9892e-03	-2.5383e-03	2.9400e+00	
9	10	11	-9.6103e+02	-9.6103e+02			
			4.4788e+00	4.4788e+00			
			-1.8077e+01	-2.4008e+00			
			-1.9892e-03	-8.7357e-03	-1.2979e-03	7.0000e-01	
10	11	12	-7.2055e+02	-7.2055e+02			
			-1.7031e+01	-1.7031e+01			
			3.2183e+01	-2.7425e+01		1.8897e+00	
			-8.7357e-03	-1.0418e-02	-1.0682e-02	1.0500e+00	
11	12	13	-4.8656e+02	-4.8656e+02			
			-1.3981e+01	-1.3981e+01			
			2.4532e+01	-2.4402e+01		1.7547e+00	

		-1.0418e-02	-1.1382e-02	-1.1498e-02	8.7500e-01
12	13	14	-2.5479e+02	-2.5479e+02	
			-2.0054e+01	-2.0054e+01	
			3.1873e+01	-3.8316e+01	1.5894e+00
			-1.1382e-02	-1.1929e-02	-1.2161e-02
13	15	45	-1.2177e+03	-1.2177e+03	5.9500e-01
			-4.1898e+01	-4.1898e+01	
			9.0525e+00	-3.2846e+01	2.1606e-01
			0.0000e+00	-4.3330e-04	4.9683e-05
14	16	17	-1.0447e+03	-1.0447e+03	4.3000e-01
			-1.0399e+01	-1.0399e+01	
			1.8455e+01	-1.7942e+01	1.7747e+00
			-5.9643e-03	-1.0774e-02	
15	17	18	-9.5772e+02	-9.5772e+02	
			-1.5857e+00	-1.5857e+00	
			1.3896e+01	8.3457e+00	
			-1.0774e-02	-8.8468e-03	-1.2934e-02
16	18	19	-7.1922e+02	-7.1922e+02	1.4000e+00
			1.9401e+01	1.9401e+01	
			-3.6049e+01	3.1854e+01	1.8581e+00
			-8.8468e-03	-1.0397e-02	-1.0967e-02
17	19	20	-4.8633e+02	-4.8633e+02	3.0100e+00
			1.5382e+01	1.5382e+01	
			-2.6683e+01	2.7155e+01	1.7346e+00
			-1.0397e-02	-1.1425e-02	-1.2194e-02
18	20	21	-2.5496e+02	-2.5496e+02	2.8350e+00
			2.0564e+01	2.0564e+01	
			-3.2552e+01	3.9421e+01	1.5830e+00
			-1.1425e-02	-1.1754e-02	-1.3582e-02
19	22	47	-6.5880e+02	-6.5880e+02	2.6250e+00
			5.1215e+01	5.1215e+01	
			-2.0784e+01	3.0432e+01	4.0581e-01
			0.0000e+00	-3.2731e-04	-4.0242e-04
20	23	24	-4.6053e+02	-4.6053e+02	8.1000e-01
			1.9716e+01	1.9716e+01	
			-3.2406e+01	3.6600e+01	1.6436e+00
			-5.9765e-03	-1.0748e-02	-1.1430e-02
21	24	25	-3.5937e+02	-3.5937e+02	2.9750e+00
			1.0903e+01	1.0903e+01	
			-2.0152e+01	1.8007e+01	1.8484e+00
			-1.0748e-02	-8.8585e-03	-9.7633e-03
22	25	26	-2.7260e+02	-2.7260e+02	2.5200e+00
			1.4813e+01	1.4813e+01	
			-2.5740e+01	2.6104e+01	1.7377e+00
			-8.8585e-03	-1.0395e-02	-1.1031e-02
23	26	27	-1.8044e+02	-1.8044e+02	2.9050e+00
			1.4085e+01	1.4085e+01	
			-2.4800e+01	2.4498e+01	1.7607e+00
			-1.0395e-02	-1.1439e-02	-1.2065e-02
24	27	28	-8.6975e+01	-8.6975e+01	2.8700e+00
			1.8623e+01	1.8623e+01	
			-2.9066e+01	3.6115e+01	1.5607e+00

			-1.1439e-02	-1.1698e-02	-1.3448e-02	2.6250e+00
25	2	29	3.2748e+00	3.2748e+00		
			9.3156e+01	3.5562e+00		
			-4.8848e+01	3.5776e+01		6.3526e-01
			-2.1576e-03	-9.1284e-03		
26	29	9	3.2748e+00	3.2748e+00		
			-4.4383e-01	-9.0044e+01		
			3.5776e+01	-4.3401e+01		1.1735e+00
			-9.1284e-03	-4.4637e-03	-9.1791e-03	1.2250e-01
27	3	30	-9.2495e+00	-9.2495e+00		
			9.2916e+01	3.3157e+00		
			-4.6676e+01	3.7526e+01		6.0230e-01
			-3.4903e-03	-1.1836e-02		
28	30	10	-9.2495e+00	-9.2495e+00		
			-6.8433e-01	-9.0284e+01		
			3.7526e+01	-4.2071e+01		1.1974e+00
			-1.1836e-02	-7.5999e-03	-1.1962e-02	1.9250e-01
29	4	31	3.3871e+00	3.3871e+00		
			8.0800e+01	-8.8002e+00		1.5781e+00
			-3.7207e+01	2.5793e+01	2.6549e+01	1.5781e+00
			-4.5392e-03	-1.0622e-02		5.5975e-01
30	31	11	3.3871e+00	3.3871e+00		
			-1.2800e+01	-1.0240e+02		
			2.5793e+01	-7.5007e+01		7.8443e-01
			-1.0622e-02	-1.0460e-02	-1.0680e-02	1.7500e-01
31	5	32	-1.6967e+00	-1.6967e+00		
			8.7509e+01	-2.0909e+00		1.7092e+00
			-4.6860e+01	2.7881e+01		6.6476e-01
			-5.3404e-03	-1.2658e-02		
32	32	12	-1.6967e+00	-1.6967e+00		
			-6.0909e+00	-9.5691e+01		
			2.7881e+01	-6.1178e+01		9.3140e-01
			-1.2658e-02	-1.2605e-02	-1.2970e-02	3.8500e-01
33	6	33	3.6470e+00	3.6470e+00		
			8.9955e+01	3.5488e-01		
			-5.1589e+01	2.7432e+01		7.2175e-01
			-5.8738e-03	-1.3528e-02		
34	33	13	3.6470e+00	3.6470e+00		
			-3.6451e+00	-9.3245e+01		
			2.7432e+01	-5.7347e+01		9.6641e-01
			-1.3528e-02	-1.4053e-02	-1.4054e-02	5.0750e-01
35	11	34	2.4897e+01	2.4897e+01		
			1.3563e+02	1.2318e+00		
			-1.0959e+02	7.0042e+01		9.9479e-01
			-1.0460e-02	-3.4042e-02	-3.4042e-02	2.5988e+00
36	34	18	2.4897e+01	2.4897e+01		
			-2.7682e+00	-1.3717e+02		
			7.0042e+01	-1.1362e+02		1.6009e+00
			-3.4042e-02	-1.0359e-02		
37	12	35	-4.7464e+00	-4.7464e+00		
			1.3584e+02	1.4446e+00		
			-1.1313e+02	6.7058e+01		1.0345e+00

		-1.2605e-02	-3.4371e-02		
38	35	19	-4.7464e+00	-4.7464e+00	
			-2.5554e+00	-1.3696e+02	
			6.7058e+01	-1.1605e+02	1.5693e+00
			-3.4371e-02	-1.2499e-02	
39	13	36	9.7198e+00	9.7198e+00	
			1.3607e+02	1.6738e+00	
			-1.1362e+02	6.7172e+01	1.0375e+00
			-1.4053e-02	-3.5888e-02	
40	36	20	9.7198e+00	9.7198e+00	
			-2.3262e+00	-1.3673e+02	
			6.7172e+01	-1.1533e+02	1.5750e+00
			-3.5888e-02	-1.3947e-02	
41	16	37	4.1135e+00	4.1135e+00	
			8.3205e+01	-6.3949e+00	1.6251e+00
			-3.1444e+01	3.5765e+01	3.6164e+01
			1.6251e+00	4.3655e-01	
			-4.3995e-03	-9.1324e-03	-9.2808e-03
			1.5400e+00		
42	37	23	4.1135e+00	4.1135e+00	
			-1.0395e+01	-9.9995e+01	
			3.5765e+01	-6.0826e+01	9.9626e-01
			-9.1324e-03	-2.2357e-03	
43	17	38	-8.8135e+00	-8.8135e+00	
			8.4481e+01	-5.1186e+00	1.6500e+00
			-3.1838e+01	3.7605e+01	3.7861e+01
			1.6500e+00	4.3391e-01	
			-7.5086e-03	-1.1869e-02	-1.2101e-02
			1.4875e+00		
44	38	24	-8.8135e+00	-8.8135e+00	
			-9.1186e+00	-9.8719e+01	
			3.7605e+01	-5.6753e+01	1.0469e+00
			-1.1869e-02	-3.6064e-03	
45	18	39	3.9100e+00	3.9100e+00	
			9.8881e+01	9.2808e+00	
			-6.9230e+01	2.5412e+01	9.1860e-01
			-1.0359e-02	-1.0536e-02	-1.0645e-02
			1.5225e+00		
46	39	25	3.9100e+00	3.9100e+00	
			5.2808e+00	-8.4319e+01	1.0314e-01
			2.5412e+01	-4.3747e+01	2.5684e+01
			1.0314e-01	1.1048e+00	
			-1.0536e-02	-4.6759e-03	
47	19	40	-7.2762e-01	-7.2762e-01	
			9.3488e+01	3.8883e+00	
			-5.7513e+01	2.7691e+01	7.8313e-01
			-1.2499e-02	-1.2628e-02	-1.2988e-02
			1.3475e+00		
48	40	26	-7.2762e-01	-7.2762e-01	
			-1.1174e-01	-8.9712e+01	
			2.7691e+01	-5.0904e+01	1.0379e+00
			-1.2628e-02	-5.4872e-03	
49	20	41	4.5383e+00	4.5383e+00	
			9.2189e+01	2.5895e+00	
			-5.5627e+01	2.7304e+01	7.6659e-01
			-1.3947e-02	-1.3515e-02	-1.4052e-02
			1.2425e+00		
50	41	27	4.5383e+00	4.5383e+00	
			-1.4105e+00	-9.1011e+01	
			2.7304e+01	-5.3564e+01	1.0056e+00

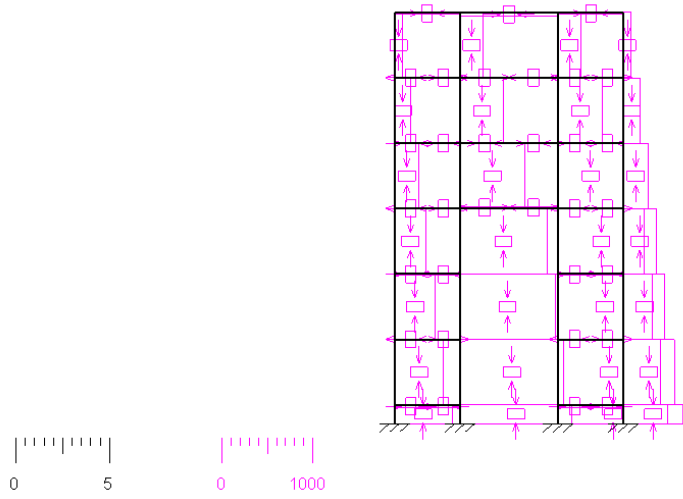
-1.3515e-02 -6.0242e-03
 51 7 14 -1.9133e+01 -1.9133e+01
 8.4370e+01 -1.0813e+02 1.5340e+00
 -3.5817e+01 -7.7398e+01 2.8894e+01 1.5340e+00 5.0895e-01 2.5590e+00
 -6.1322e-03 -1.4811e-02 -1.4355e-02 2.0650e+00
 52 14 21 -3.9187e+01 -3.9187e+01
 1.4421e+02 -1.4454e+02 2.6220e+00
 -1.1571e+02 -1.1657e+02 7.3348e+01 2.6220e+00 9.8886e-01 4.2552e+00
 -1.4811e-02 -1.4706e-02 -4.0137e-02 2.6250e+00
 53 21 28 -1.8623e+01 -1.8623e+01
 1.0798e+02 -8.4525e+01 1.9632e+00
 -7.7154e+01 -3.6115e+01 2.8834e+01 1.9632e+00 9.3922e-01 2.9872e+00
 -1.4706e-02 -6.2831e-03 -1.4352e-02 1.4350e+00
 54 2 3 -4.4780e+02 -4.4780e+02
 -1.5520e+01 -1.7025e+01
 2.6258e+01 -3.0696e+01 1.6540e+00
 -4.9673e-04 -2.0167e-03 -1.5013e-03 8.0500e-01
 55 44 9 -1.1463e+03 -1.1463e+03
 1.0453e+01 1.0453e+01
 -1.7240e+01 1.9347e+01 1.6492e+00
 1.8476e-05 -5.0648e-04 -1.2193e-03 2.7300e+00
 56 45 16 -1.1303e+03 -1.1303e+03
 -6.2857e+00 -6.2857e+00
 9.0114e+00 -1.2989e+01 1.4336e+00
 -4.3330e-04 -5.9643e-03
 57 47 23 -5.6298e+02 -5.6298e+02
 1.5603e+01 1.5603e+01
 -2.6189e+01 2.8420e+01 1.6785e+00
 -3.2731e-04 -5.9765e-03 -6.2279e-03 3.1500e+00
 58 42 43 -3.6154e+01 -3.6154e+01
 9.1997e+01 2.3966e+00
 -4.9910e+01 3.2684e+01 6.6591e-01
 -5.4031e-04 -5.7792e-03
 59 43 44 -3.6154e+01 -3.6154e+01
 -1.6034e+00 -9.1203e+01
 3.2684e+01 -4.8521e+01 1.0990e+00
 -5.7792e-03 -1.0523e-03 -5.7821e-03 3.5000e-02
 60 45 46 -3.5613e+01 -3.5613e+01
 8.7382e+01 -2.2183e+00 1.7067e+00
 -4.1857e+01 3.2661e+01 5.7633e-01
 -1.0355e-03 -5.7744e-03 -5.7974e-03 1.6625e+00
 61 46 47 -3.5613e+01 -3.5613e+01
 -6.2183e+00 -9.5818e+01
 3.2661e+01 -5.6621e+01 1.0146e+00
 -5.7744e-03 -5.6020e-04

 tensión equivalente von Mises máxima

5.2626e+05

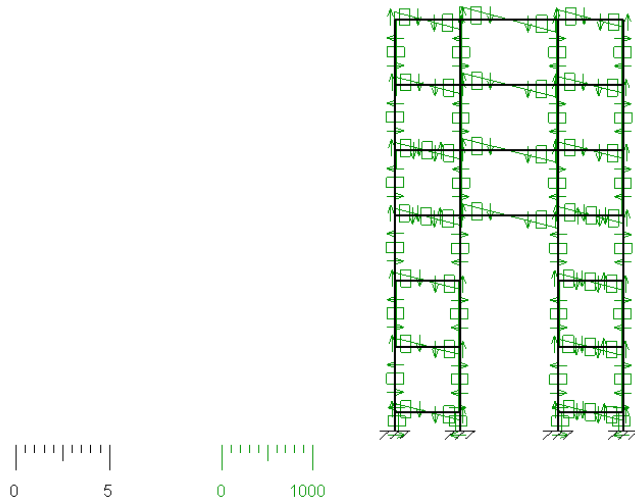
Esfuerzos axiales

MEFI



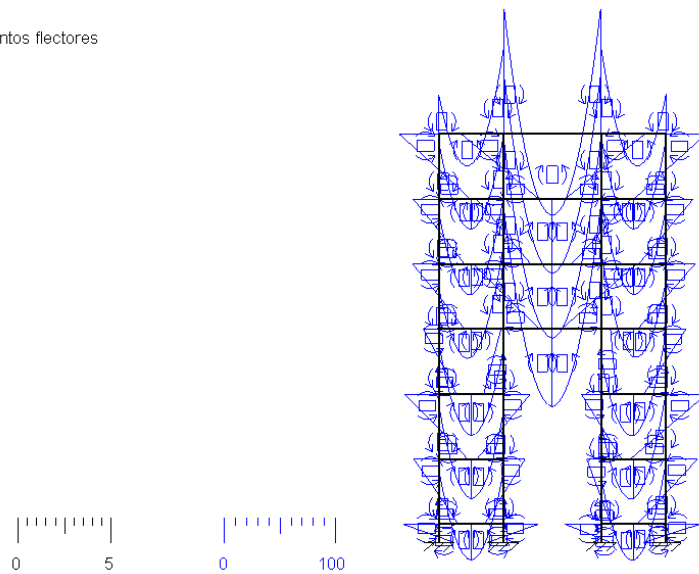
Esfuerzos cortantes

MEFI



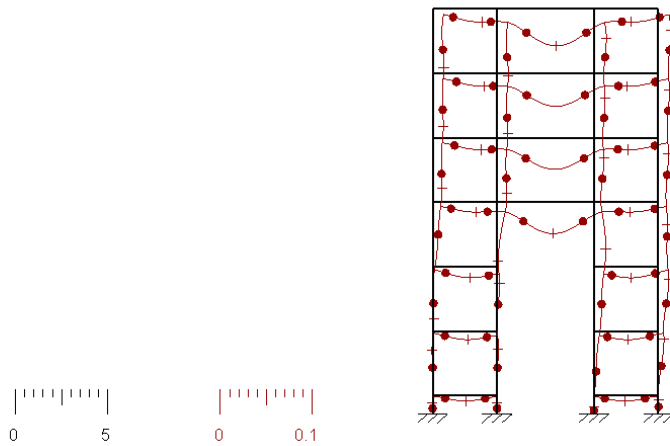
Momentos flectores

MEFI



Deformada x 50

MEFI



Tensión de Von Mises = 52,6 MPa < 275/1,5 = 183 MPa CUMPLE

II. PLANOS

ORGANIZACIÓN TERMODINÁMICA

Definición del entorno

T01 Situación 1/2500

T02 Emplazamiento 1/250

Los cuatro elementos

T03 Fuego

T04 Aire

T05 Agua

T06 Tierra

T07 Esquemas bioclimáticos

ORGANIZACIÓN ESPACIAL

Arquitectura

A01 Diagramas iniciales

A02 Planta -1 1/50

A03 Planta 0 1/50

A04 Planta +1 1/50

A05 Planta +2 1/50

A06 Planta +3 1/50

A07 Planta +4 1/50

A08 Planta cubiertas 1/50

A09 Planta -1 con diferentes usos 1/200

A10 Planta 0 en diferentes estaciones 1/200

A11 Planta +1 en diferentes estaciones 1/200

A12 Planta +2 en diferentes estaciones 1/200

A13 Planta +3 en diferentes estaciones 1/200

A14 Sistema que puede albergar otros usos 1/200

A15 Secciones longitudinales 1/100

A16 Sección longitudinal 1/50

A17 Sección longitudinal 1/50

A18 Sección longitudinal 1/50

A19 Sección transversal 1/50

A20 Sección transversal 1/50

A21 Sección transversal 1/50

A22 Sección transversal 1/50

A23 Sección transversal 1/50

A24 Sección transversal 1/50

ORGANIZACIÓN TECTÓNICA

Construcción

C01 Unidad básica

C02 Cotas y acabados P-1 1/100

C03 Cotas y acabados P0 1/100

C04 Cotas y acabados P+1 1/100

C05 Cotas y acabados P+2 1/100

C06 Cotas y acabados P+3 1/100

C07 Cotas y acabados P+4 1/100

C08 Muros y tabiques 1/10

C09 Suelos y techos 1/10

C10 Carpinterías exteriores 1/10

C11 Carpinterías interiores 1/10

C12 Detalles 1/10

C13 Detalles 1/10

Estructura

E01 Módulo estructural

E02 Plano de replanteo 1/125

E03 Planta de cimentación 1/125

E04 Plantas de estructura 1/100

E05 Plantas de estructura 1/100

E06 Plantas de estructura 1/100

Instalaciones

I01 Prev. incendios. Evacuación 1/150

I02 Prev. incendios. Extinción 1/150

I03 Abastecimiento 1/150

I04 Saneamiento 1/150

I05 Riego 1/150

I06 Electricidad 1/150

I07 Climatización. Calefacción/refrigeración 1/150

I08 Ventilación 1/150

III. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Peso por metro	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	----------------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA

03.1 kg ACERO EN PILARES DOBLE UPN180

kg. - Acero S235JR en pilares, con piezas compuestas formadas por 2 perfiles laminados en caliente de la serie UPN con uniones soldadas.

Pilar doble UPN180	475	3,50		44,00	73150,00
--------------------	-----	------	--	-------	----------

total kg	73150,00	1,61	117771,50
----------	----------	------	-----------

03.2 kg ACERO EN VIGAS DOBLE UPN180

kg. - Acero S235JR en pilares, con piezas compuestas formadas por 2 perfiles laminados en caliente de la serie UPN con uniones soldadas.

Viga doble UPN180	701	3,30		44,00	101785,20
-------------------	-----	------	--	-------	-----------

total kg	101785,20	1,61	163874,17
----------	-----------	------	-----------

03.3 kg ACERO EN PLETINAS 200,10

kg. - Acero S235JR en pletinas para empresillar las piezas compuestas formadas por 2 perfiles laminados en caliente de la serie UPN.

Pletina 200,10	950	3,50		15,70	52202,50
	1402	3,30		15,70	72637,62

total kg	124840,12	1,69	210979,80
----------	-----------	------	-----------

03.4 kg ACERO EN PERFILES L 120.10

kg. - Acero S235JR en perfiles L 120.10 para soporte de chapa colaborante soldadas en vigas.

Perfil L 120.10	768	3,30		18,20	46126,08
-----------------	-----	------	--	-------	----------

total kg	46126,08	1,69	77953,08
----------	----------	------	----------

03.5 kg ACERO EN PERFILES HEB 120

kg. - Acero S235JR en perfiles HEB 120 laminados en caliente atornillados a vigas para soporte para emparrillados de malla metálica prensada de acero inoxidable.

Perfil HEB 120	36	3,30		26,70	3171,96
	124	1,55		26,70	5131,74

total kg	8303,70	1,62	13451,99
----------	---------	------	----------

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Peso por metro	Parciales	Cantidad	Precio	Importe	
03.6	ud PLACA DE ANCLAJE CON PERNOS ATORNILLADOS									
	ud. - Placa de anclaje de acero S235JR en perfil plano, con rigidizadores, de 350x400 mm y espesor 12 mm, con 10 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 60 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.									
	Placa de anclaje	84							84,00	
03.7										
							total ud	84,00	26,36	2214,24
	m2 CHAPA DE FORJADO COLABORANTE									
	kg. - Chapa de acero S320GD grecada para forjado de chapa colaborante									
	Chapa grecada	175	3,30	3,30					1905,75	
		10	3,30	2,20					72,6	
		13	3,30	1,55					66,495	
							total m2	2044,845	66,74	136472,96
	TOTAL CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA								722717,74	

CAPÍTULO 09 CARPINTERÍA EXTERIOR

09.1										
	ud SISTEMA DE VIDRIO FIJO									
	ud. - Sistema muro cortina fijo Viss TVS janisol de Jansen, vidrio SGG Climalit Plus 8/14/8 bajo emisivo.									
	Vidrio fijo	112							112,00	
09.2										
							total ud	112,00	336,5	37689,12
	ud SISTEMA DE VENTANA CORREDERA COR VISION DE CORTIZO									
	ud. - Sistema de ventana corredera Cor Vision corredera RPT con marco interior oculto, vidrio SGG Climalit Plus 8/14/8 bajo emisivo.									
	Ventana corredera	36							36,00	
							total ud	36,00	822,5	29609,64
	TOTAL CAPÍTULO 09 CARPINTERÍA EXTERIOR								67298,76	

HOJA RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Capítulo	% del PEM	Importe (euros)
.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS	5	165.770,00
.02 CIMENTACIÓN	10	331.540,00
.03 ESTRUCTURA	22	729.388,00
.04 CUBIERTA	2.5	82.885,00
.05 FACHADAS	4	132.616,00
.06 PARTICIONES INTERIORES	2	66.308,00
.07 FALSOS TECHOS	2.5	82.885,00
.08 PAVIMENTOS	4	132.616,00
.09 CARPINTERÍA EXTERIOR	10	331.540,00
.10 CARPINTERÍA INTERIOR	3	99.462,00
.11 FONTANERÍA	5	165.770,00
.12 INCENDIOS	1.5	49.731,00
.13 CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	18	596.772,00
.14 ELECTRICIDAD	2	66.308,00
.15 JARDINERÍA	5.5	182.347,00
.16 URBANIZACIÓN	2	66.308,00
.17 SEGURIDAD Y SALUD	1	33.154,00

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE MATERIAL (PEM)**3.315.400,00**

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de TRES MILLONES TRESCIENTOS QUINCE MIL CUATROCIENTOS EUROS

13% de GASTOS GENERALES	431.002,00
6% de BENEFICIO INDUSTRIAL	198.824,00

SUMA	3945326,00
21% de IVA	828518,46

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC)**4.773.844,46**

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES SETECIENTOS SETENTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS Y CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Zaragoza, a 17 de Noviembre de 2020

Técnico del proyecto:
Pablo Bayego Benedí

IV. PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

UNIDAD DE OBRA 03.1 Y 03.2: ACERO EN PILARES Y VIGAS DOBLE UPN180

- MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado galvanizado en caliente, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.

- NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

-CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

-UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

-Instrucción de Acero Estructural (EAE).

-NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

- PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones atornilladas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Residuos generados

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	0,015	0,007
Residuos generados:		0,015	0,007

UNIDAD DE OBRA 03.4 ACERO EN PERFILES L

- MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado galvanizado en caliente, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

- NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

-CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

-UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

-Instrucción de Acero Estructural (EAE).

-NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNI-

DADES DE OBRA

AMBIENTALES.

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

- PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Residuos generados

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	0,015	0,007
Residuos generados:		0,015	0,007

UNIDAD DE OBRA 03.5: ACERO EN VIGAS HEB

- MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado galvanizado en caliente, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

- NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

-CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

-UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

-Instrucción de Acero Estructural (EAE).

-NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

- PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el

peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Residuos generados

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	0,015	0,007
Residuos generados:		0,015	0,007

UNIDAD DE OBRA 03.7: FORJADO DE LOSA MIXTA CON CHAPA COLABORANTE.

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de forjado de losa mixta, canto 14 cm, con chapa colaborante de acero galvanizado de 0,75 mm de espesor, 75 mm de canto y 172 mm de intereje y capa de hormigón armado realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,062 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía total de 1 kg/m²; y malla electrosoldada ME 15x30 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. Incluso p/p de remates perimetrales y de voladizos, realizados a base de piezas angulares de chapa de acero galvanizado; formación de huecos y refuerzos adicionales; fijaciones de las chapas, conectores de acero galvanizado, de 5 cm de altura y remates, y apuntalamiento en las zonas donde sea necesario según datos del fabricante. Todo ello apoyado sobre estructura metálica no incluida en este precio.

- NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: UNE-EN 1994. Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas

siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

- PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje de las chapas. Apuntalamiento, si fuera necesario. Fijación de las chapas y resolución de los apoyos. Fijación de los conectores a las chapas. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la superficie de acabado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El forjado será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

Residuos generados

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	0,546	0,260
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados)	1,342	0,895
Residuos generados:		1,888	1,155
17 02 03	Plástico.	0,034	0,056
Total residuos:		1,921	1,211

