



# ÍNDICE

## ÍNDICE DE PLANOS 3

### TALLER 2 6

#### 1. MEMORIA DESCRIPTIVA 7

1.1.	INFORMACIÓN PREVIA	7
1.1.1.	DATOS DEL EMPLAZAMIENTO .....	7
	EL LUGAR	7
1.1.2.	DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE NECESIDADES .....	10
	PROGRAMA	10
	¿QUÉ ES UN CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO? .....	11
1.1.3.	SERVICIOS URBANÍSTICOS.....	11
1.1.4.	CONCLUSIONES	12
1.2.	MEMORIA CONCEPTUAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	13
1.2.1.	EL LUGAR. ELECCIÓN DEL ÁREA DE ACTUACIÓN .....	13
1.2.2.	LA IDEA. BÚSQUEDA DE LA FORMA.....	15
	PROCESO PROYECTUAL.....	17
	ORDENACIÓN EXTERIOR .....	20
	MATERIALIZACIÓN	21
	INSPIRACIÓN.REFERENCIAS PROYECTUALES.....	22
1.2.3.	CUADRO DE SUPERFICIES.....	23
	FUNCIONES	25
1.3.	DESCRIPCIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO SEGÚN CTE Y OTRAS NORMATIVAS	27
1.3.1.	CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (RD.314/2006) .....	27
1.3.2.	OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS .....	28
1.3.3.	DESCRIPCIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO SEGÚN CTE .....	28

#### 2. MEMORIA CONSTRUCTIVA 30

2.1.	SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO	30
2.2.	SISTEMA ESTRUCTURAL	30
2.2.1.	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA .....	30
2.3.	SISTEMA ENVOLVENTE	40
	CERRAMIENTO VERTICAL. FACHADAS .....	40
	CERRAMIENTO HORIZONTAL. CUBIERTAS.....	40
2.4.	SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN	41
2.5.	SISTEMAS DE ACABADOS	41
2.6.	SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL E INSTALACIONES.	41
2.7.	EQUIPAMIENTO	42

#### 3. CUMPLIMIENTO DEL CTE 43

3.1.	SEGURIDAD ESTRUCTURAL. DB-SE	43
3.1.1.	SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE).....	43
3.1.2.	ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (SE-AE) .....	45
3.1.3.	CIMENTACIONES (SE-C) .....	45
3.1.4.	CUMPLIMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE 08 .....	46
3.2.	SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO. DB-SI	49
3.2.1.	SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR .....	49
3.2.2.	SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR.....	51
3.2.3.	SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES.....	51
3.2.4.	SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	55
3.2.5.	SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.....	56

3.2.6.	SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.....	56
3.3.	SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD. DB-SUA	58
3.3.1.	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.....	58
3.3.2.	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO .....	60
3.3.3.	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS.....	61
3.3.4.	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN ADECUADA .....	61
3.3.5.	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN 63	
3.3.6.	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO.....	63
3.3.7.	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO ....	63
3.3.8.	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DE UN RAYO .....	64
3.3.9.	ACCESIBILIDAD	65
3.4.	SALUBRIDAD. DB-HS	68
3.4.1.	HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD.....	68
3.4.2.	HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS .....	72
3.4.3.	HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR .....	73
3.4.4.	HS 4: SUMINISTRO DE AGUA.....	74
3.4.5.	HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS .....	76
3.5.	PROTECCIÓN FRENTE AL RÚIDO. DB-HR	81
3.5.1.	AISLAMIENTO Y ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO.....	81
3.6.	AHORRO DE ENERGÍA. DB-HE	85
3.6.1.	HE 0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO .....	85
3.6.2.	HE 1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.....	88
3.6.3.	HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.....	95
3.6.4.	HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICAS DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.....	98
3.6.5.	HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA .....	98
3.6.6.	HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA .....	99
3.7.	ANEJOS A LA MEMORIA	100
	HOJA RESUMEN DE CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 35/2000 (D.O.G. 29.02.00) EN DESARROLLO DE LA LEY 8/97 DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN LA COMUNIDAD DE GALICIA.....	100
	NIVELES DE ACCESIBILIDAD EXIGIDOS PARA EDIFICIOS DE USO PÚBLICO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN	101
<b>4.</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES, PLIEGO DE MANTENIMIENTO Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS</b>	<b>105</b>
4.1.	PLIEGO PARTICULAR	107
	CIMENTACIONES	107
	ESTRUCTURA	109
<b>5.</b>	<b>MEDICIONES Y PRESUPUESTO</b>	<b>113</b>
5.1.	PRESUPUESTO FINAL, MATERIAL Y CONTRATA: RESUMEN DE PRESUPUESTOS	140

## ÍNDICE DE PLANOS

	ANÁLISIS
AN01	ANÁLISIS URBANÍSTICO: A CORUÑA
AN02	ANÁLISIS URBANÍSTICO: ELVIÑA
AN03	ESTADO PREVIO
	URBANISMO
U01	ELECCIÓN DE LA PARCELA
U02	PLANO DE SITUACIÓN
U03	ESTADO PREVIO DE LA PARCELA
U04	PLANO DE EMPLAZAMIENTO
U05	PLANO DE ORDENACIÓN
	ARQUITECTURA
A01	PUNTOS CLAVE
A02	IDEA
A03	PLANTA DE CUBIERTAS (+4.35)
A04	PLANTA ACCESO (+0.00)
A05	PLANTA -1 (-3.86)
A06	PLANTA -2 (-7.72)
A07	PLANTA -3 (-11.57)
A08	ALZADO NORDESTE
A09	ALZADO SUROESTE
A10	ALZADOS SURESTE Y NOROESTE
A11	SECCIONES LONGITUDINALES
A12	SECCIONES LONGITUDINALES
A13	SECCIONES LONGITUDINALES
A14	SECCIONES TRANSVERSALES
A15	SECCIONES TRANSVERSALES
A16	AXONOMETRÍA
A17	FOTOS DE LA MAQUETA
	ESTRUCTURAS
E01	PLANO DE REPLANTEO
E02	PLANO DE EXCAVACIONES: FASE 1
E03	PLANO DE EXCAVACIONES: FASE 2
E04	PLANO DE EXCAVACIONES: FASE 3
E05	PLANTA DE CIMENTACIONES
E06	PLANTA --2
E07	PLANTA --1
E08	PLANTA 0
E10	DESPIECE DE ELEMENTOS SUSTENTANTES
E11	DESPIECE DE ELEMENTOS SUSTENTANTES
E12	DESPIECE DE ELEMENTOS SUSTENTANTES
E13	DESPIECE DE ELEMENTOS LINEALES
	INSTALACIONES
I01	INSTALACIONES DE FONTANERÍA
I02	INSTALACIONES DE FONTANERÍA
I03	INSTALACIONES DE SANEAMIENTO
I04	INSTALACIONES DE SANEAMIENTO
I05	INSTALACIONES DE SANEAMIENTO
I06	INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES
I07	INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES
I08	INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN
I09	INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN
I10	INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN
I11	INSTALACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE AL FUEGO
I12	INSTALACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE AL FUEGO
I13	INSTALACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE AL FUEGO
I14	OTRAS INSTALACIONES. RESERVA DE ESPACIOS

- I15 OTRAS INSTALACIONES. RESERVA DE ESPACIOS  
CONSTRUCCIÓN
- C01 SECCIÓN CONSTRUCTIVA 01
- C02 DETALLES: SECCIÓN CONSTRUCTIVA 01
- C03 DETALLES: SECCIÓN CONSTRUCTIVA 01
- C04 SECCIÓN CONSTRUCTIVA 02
- C05 DETALLES: SECCIÓN CONSTRUCTIVA 02
- C06 DETALLES: SECCIÓN CONSTRUCTIVA 02
- C07 DETALLES: SECCIÓN CONSTRUCTIVA 02
- C08 SECCIÓN CONSTRUCTIVA 03
- C09 DETALLES: SECCIÓN CONSTRUCTIVA 03
- C10 DETALLES: SECCIÓN CONSTRUCTIVA 03
- C11 DETALLES EN PLANTA
- C12 DETALLES EN PLANTA
- C13 PLANOS DE TABIQUERÍA
- C14 PLANOS DE TABIQUERÍA
- C15 PLANOS DE ACABADOS
- C16 PLANOS DE ACABADOS
- C17 DETALLES ESPECÍFICOS: ESCALERAS
- C18 DETALLES ESPECÍFICOS: ESCALERAS
- C19 DETALLES ESPECÍFICOS: ESCALERAS
- C20 DETALLES ESPECÍFICOS: ESCALERAS Y ASCENSOR
- C21 PLANOS DE CARPINTERÍAS: CUADRO
- C22 PLANOS DE CARPINTERÍAS: EXTERIORES
- C23 PLANOS DE CARPINTERÍAS: INTERIORES
- C24 AULA. DEFINICIÓN TÉCNICA



## TALLER 2

Composición por Departamentos:

Proyectos arquitectónicos:

- Jorge V. Meijide Tomás
- Francisco J. Vidal Pérez

Construcciones arquitectónicas:

- Carlos L. Quintáns Eiras
- José M. Bermúdez Graíño

Tecnología de la construcción:

- Juan B. Pérez Valcárcel

Urbanismo

-Enrique Seoane Prado

Representación y Teoría arquitectónica

- Juan Manel Franco Taboada

Composición:

-Fernando Agrasar Quiroga

Taller de Proyecto Fin de Carrera. ETSA A Coruña. Universidade da Coruña.

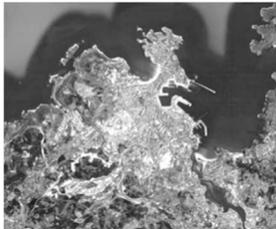
Tema: Centro de Estudios de Posgrado de la Universidad da Coruña en Elviña, CEP-UDC, curso 2016/2017, desarrollado por la alumna **Sara Lavado Álvarez**.

# 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

## 1.1. INFORMACIÓN PREVIA

### 1.1.1. DATOS DEL EMPLAZAMIENTO

#### EL LUGAR

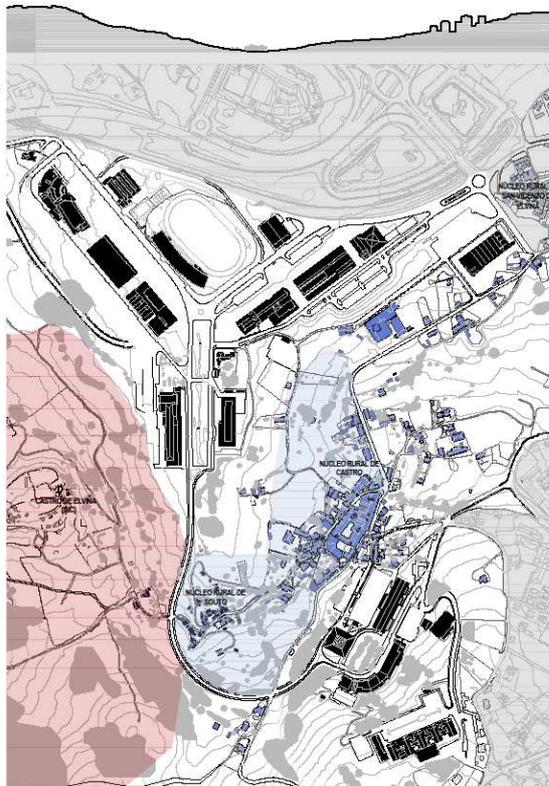


Se propone la construcción de un Centro de Estudios de Posgrado para la Universidad da Coruña en Elviña (A Coruña).

El término municipal de A Coruña se encuentra ubicado en la provincia de A Coruña, perteneciente a la Comunidad Autónoma de Galicia, en el noroeste de la península Ibérica. Limita al norte con el Océano Atlántico, al suroeste con el municipio de Arteixo, al este con el municipio de Oleiros y la ría de A Coruña y al sur con el municipio de Culleredo.

El municipio está formado por cinco parroquias: A Coruña, San Vicente de Elviña, Santa María de Oza, San Cristobo das Viñas y San Pedro de Visma; que aglutinan un total de 46 entidades de población.

La zona que se propone para el proyecto, Elviña es el lugar donde se encuentran los campus universitarios de Elviña y Zapateira. Estos campus se encuentran situados a 5 km del centro de la ciudad, ocupando una superficie de 99,4 ha en la zona sur del municipio de A Coruña. Elviña se sitúa en un polígono en la ladera del monte de A Zapateira, delimitado al norte por una vía de ferrocarril, al este por Alfonso Molina, al sur por el monte de A Zapateira y al oeste por el monte en el que se ubican el Castro de Elviña, reconocido como Bien de Interés Cultural (BIC). En cuanto a los accesos, se encuentra al lado de la intersección de dos vías principales de comunicación en A Coruña, la AC-0512 (que conecta el polígono industrial de Pocomaco) y la Avenida de Alfonso Molina. Las vías del interior del campus tienen múltiples secciones, la vía del Campus del Elviña que se encuentra separada de los edificios por zonas ajardinadas y aparcamientos, la vía que une ambos campus y dentro del campus de A Zapateira otra nueva vía.



La localización del campus se caracteriza por su situación periférica y suburbana, aunque las actividades que genera y el colectivo universitario que se desplaza diariamente hagan del campus universitario un nodo metropolitano.

Dentro del ámbito del campus se mezclan los usos universitarios con los residenciales de tres núcleos rurales: San Vicenzo de Elviña, núcleo rural de Castro y núcleo rural de O Souto.

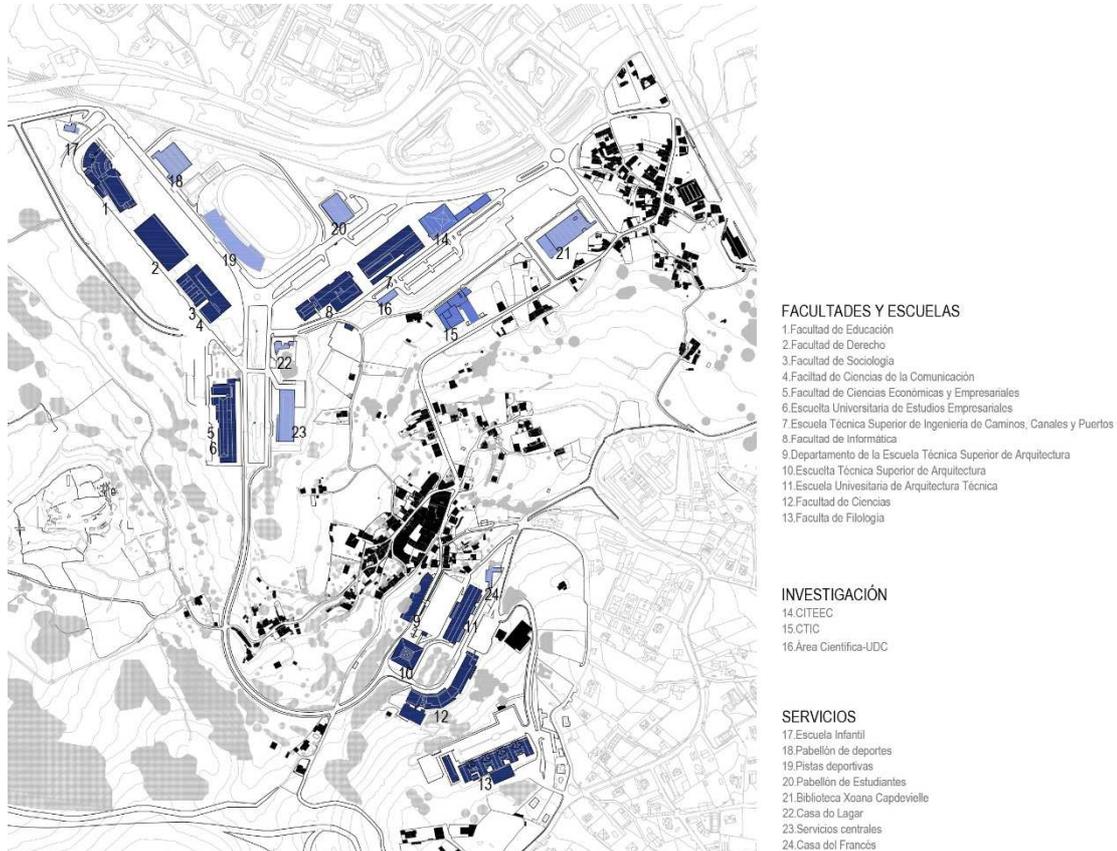
Contiguo al campus de Elviña también se encuentra, el ya nombrado poblado prehistórico catalogado como Bien de Interés Cultural (BIC), "Castro de Elviña", protegido desde el año 2007, y cuyos accesos principales se producen a través de la vía Intercampus o Camiño das Penas da Agrela.

Ambos campus acogen en su territorio una serie de usos y funciones diversas en dos ámbitos, con una diferencia de cota de 40 m y con dimensiones de 45 y 13 ha respectivamente. Los distintos usos se pueden clasificar básicamente en facultades y escuelas, institutos y centros de investigación, y servicios que ofrece la UDC, ninguno con más de 20 metros de altura, aunque en A Zapateira encontramos mayor diversidad.



El **Campus de Elviña** se organiza en torno a un esquema en planta en forma de “Y”, con una primera línea de edificios y espacios que forman la fachada universitaria y que rodean las pistas deportivas. Las áreas verdes se estructuran en el contorno del lecho del río Lagar, situadas a partir del eje principal de la Y.

Las fachadas norte de los edificios del campus siguen la misma línea que el trazado del ferrocarril y de la autovía AC-0512. Estas dos vías constituyen una auténtica barrera física y funcional en la conectividad del área universitaria con el resto del municipio, impidiendo la integración del campus.



El aislamiento del conjunto universitario no se produce sólo con el resto de A Coruña. Los campus de Elviña y A Zapateira funcionan de forma independiente, y no se producen sinergias con los núcleos tradicionales que se encuentran en el ámbito. No existen equipamientos públicos de utilización conjunta, aunque existen viviendas particulares dedicadas a residencia de estudiantado universitario dentro de los núcleos rurales del Castro de Elviña.

La conectividad del campus con su entorno también se ve dificultada por la organización de los edificios en el mismo. No existen espacios que actúen como núcleos o puntos de encuentro, y el automóvil fue invadiendo progresivamente el espacio dedicado a los usos peoniles, tanto por el exceso como por la casi exclusividad del vehículo privado en la movilidad interna del campus.

Por otro lado, el **Campus Zapateira** se encuentra situado en el Monte da Fraga, en una situación elevada con respecto al resto del municipio y con unas perspectivas visuales sobre el Castro, el campus de Elviña y, en general, el resto de la ciudad. Esta topografía condicional, la difícil accesibilidad y la relación con el entorno son sus grandes características. En cuanto a la conectividad presenta los mismos problemas que el campus de Elviña, la inexistencia de permeabilidad física y funcional con el entorno, ausencia de relación biunívoca entre campus y núcleo de Castro, difícil accesibilidad desde la ciudad o al entorno inmediato, falta de aprovechamiento de infraestructuras y de recursos del entorno.

Los edificios se organizan en torno a la plaza central “Campo da Fraga”, un espacio que paso de ser una zona de aparcamiento a un espacio de relación entre la comunidad universitaria. Además, también cuenta con la facultad de Filología que la encontraremos al ascender el Monte da Fraga, siendo el último equipamiento universitario.

En conclusión, hablar de Elviña hoy es hablar de un **tejido difuso de encuentros**, una realidad espacio-temporal de gran complejidad. Elviña es un espacio de choque, de confrontación y de conflicto, un lugar en el que conviven diversas tipologías y usos que no se relacionan entre sí, provocando **tensiones urbanas**.

Si vemos Elviña desde la perspectiva del viandante, a pie de calle, adentrándonos en él, podremos percibir el caos, la confusión y el desorden que vencen al paisaje. Podremos percibir todavía las marcas de un paisaje “agrario” que, aunque se va desvaneciendo, sigue ahí.

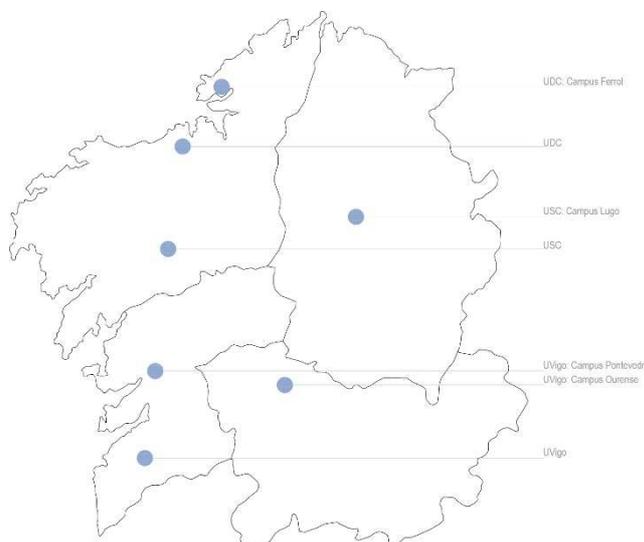
Existen en el lugar tipos arquitectónicos básicos que llaman la atención por su simplicidad volumétrica, por su condición repetitiva, capacidad de agregación y por su desorden en las fachadas. Todo esto permaneció en su estado original, a pesar de la construcción de las grandes vías de comunicación de entrada a la ciudad. Pero será en 1998 cuando se introduce la vivienda colectiva en el núcleo del Castro, distorsionando las dimensiones entre las calles y lo edificado, contribuyendo a lo ya comentado, al encuentro difuso de tejidos. Lo que se intentará conseguir será permitir la conexión entre la zona universitaria y el núcleo rural, para **fomentar la interrelación**.

Existe la necesidad de buscar una “integración” de los campus universitarios con los núcleos urbanos y la necesidad de aprovechar la contribución de ambos sin que esto implique la dominación de una actividad sobre otra, la excesiva temporalidad en los usos, o la segregación completa de esos usos.



representativo de la administración.

Esto mismo ocurre con el resto de universidades públicas gallegas, encontrándose distribuidas en varios campus que están englobados en tres: la ya nombrada Universidad da Coruña (UDC), la Universidad de Santiago de Compostela (USC) y la Universidad de Vigo (UVigo).



La ciudad, así como en el centro urbano. El campus de Pontevedra, por su parte, dispone de un campus central en A

No sólo encontramos esta diversidad en los campus de Elviña y Zapateira sino que toda la Universidad de A Coruña está organizada de manera dispersa por la ciudad, contando con varios campus y algún edificio complementario:

- Riazor, es el campus más antiguo, compactado y bien integrado en la trama residencial.
- Elviña-Zapateira es el mayor de ellos y se emplaza como ya hemos dicho en la entrada de la ciudad cerca del Castro del mismo nombre, disponiendo de suelos contiguos para la posible extensión del mismo o de futuras actividades relacionadas con la Universidad.
- Oza, relacionado con enseñanzas complementarias del uso hospitalario.
- Maestranza, donde se sitúa el edificio

La UDC cuenta además con otro campus fuera de la ciudad, el Campus de Ferrol, que a su vez se divide en Esteiro y Serantes y que a pesar de pertenecer a la misma universidad existe una gran distancia física entre ellas, como ocurre con el resto de universidades gallegas, y que dificulta la comunicación entre las mismas.

Por otro lado, la USC también cuenta con campus en dos ciudades distintas, Santiago de Compostela, donde encontraremos el Campus Vida y el Campus Norte y en la ciudad de Lugo el Campus Lugo.

En la provincia de Pontevedra encontraremos la Uvigo, que engloba a su vez las universidades de Vigo, Ourense y Pontevedra. El campus de Vigo se encuentra situado en Lagoas-Marcosende, en la periferia de la

Xunqueira, en la zona norte de la ciudad y cuenta con dos facultades en el centro de la misma. Por otro lado, el campus de Ourense se encuentra integrado en el casco urbano. Tenemos entonces, el Campus Vigo (centro) y el Campus Vigo (Lagoas-Marcosende)-CUVI (Ciudad Universitaria de Vigo), el Campus de Pontevedra y el Campus de Ourense.

En total se imparten en Galicia 108 titulaciones universitarias de las cuales 25 se encuentran duplicadas.

Existe por lo tanto una gran falta de comunicación tanto dentro de las mismas universidades, donde la distribución de los campus complica la relación de los mismos, así como en cuanto a la relación que existe de los campus y la ciudad, como es el caso de A Coruña. Sus accesos con transporte público y su continuidad con las zonas adyacentes deberán mejorar para facilitar la localización de actividades relacionadas con la Universidad. Un 55% de los trayectos diarios hacia el campus UDC son inferiores a 5 km, para estas distancias la bicicleta y el vehículo son los más rápidos puerta a puerta, siendo el más rápido la moto. Cuando los recorridos comienzan en ciertos barrios de A Coruña que no se encuentran dentro del recorrido del autobús universitario este se vuelve ineficaz debido al mal funcionamiento de los trasbordos. Por otra parte, el peatón es un medio no-utilizable, porque las distancias recorridas son mayores de 30 minutos y además los lugares desde los cuales se podría llegar a pie dejan de ser eficaces porque existen obstáculos que dificultan y lo hacen peligroso.

### 1.1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE NECESIDADES

El proyecto debe resolver un equipamiento universitario, un **Centro de Estudios de Posgrado, CEP-UDC**, que complemente y apoye la infraestructura universitaria ya existente que la rodea. El CEP-UDC está pensado como apoyo directo a las titulaciones existentes en el campus y constará de una pequeña administración, despachos, aulas seminario, aula taller, salón de grados, salas de reunión, etc., además de todos aquellos servicios que sirvan de complemento al desarrollo de la actividad docente. El programa cuenta con aproximadamente 100 alumnos, 15 profesores y 6 administrativos. Se propone un edificio que albergará todos los usos del centro y además espacios exteriores adyacentes y un aparcamiento cercano para 10 vehículos.

#### PROGRAMA

Vestíbulo de acceso: sala de exposiciones eventual.

Zona de administración:

- Conserjería y control (1 pers)
- Oficina de administración (1 pers)
- Despacho de dirección (1 pers)
- Sala de reuniones (6 pers)
- Aseo

Docencia:

- Despachos de docentes (5x1 pers)
- Sala de reuniones (1x15 pers)
- Aulas/salas de seminario (4x20 pers)
- Aula taller (1x20 pers)
- Salón de grados (1x60 pers)
- Sala de estudio, estar, biblioteca (1x20 pers)

Servicios:

- Cafetería
- Aseos generales
- Almacén- cuarto de limpieza
- Instalaciones

## ¿QUÉ ES UN CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO?

Un centro de estudios de posgrado o postgrado, es un equipamiento educacional. Se llaman estudios de posgrado a los estudios universitarios posteriores al título de grado y que comprenden los estudios de maestría (también denominados máster o magíster) y doctorado. Además de los estudios propiamente dichos, se puede incluir la investigación postdoctoral y los cursos de especialización dentro de este ámbito académico. Se trata de un nivel educativo que forma parte del tipo superior. Tienen como antecedente obligatorio los estudios de grado.

Podría decirse que el posgrado es la última fase de la educación formal e incluye los estudios de especialización, maestría y doctorado. Las características de los posgrados dependen de cada país. Hay cursos de posgrado que duran apenas un bimestre, mientras que otros pueden extenderse por más de un año.

El posgrado puede fomentar las actividades de investigación y la actualización de los contenidos universitarios además de la especialización del conocimiento. Estos cursos brindan la posibilidad de perfeccionar las habilidades adquiridas durante la formación universitaria.

Por lo tanto, un programa de posgrado contiene estudios de segundo y tercer ciclo conducentes a la obtención de los títulos de Máster y Doctor. Dotados de la mayor flexibilidad para que, en el ámbito de su autonomía, las universidades definan y desarrollen sus estrategias y la organización de la formación especializada e investigadora. Un modelo flexible que permite sistemas y contenidos diversos, según el interés y perfil de cada universidad o ámbito de conocimiento. La responsabilidad de organizar los programas es de la propia universidad y pueden ser tanto un solo Máster, un conjunto de materias o módulos conducentes a la obtención de varios títulos de Máster, o estudios de Máster y Doctorado.

Estos programas son elaborados por la propia universidad, se proponen al Consejo de Gobierno para su aprobación y para su implantación necesita la autorización de la Comunidad Autónoma a la que pertenezca la universidad.

El centro al que corresponde la organización de los programas de posgrado lo determina la universidad, podría ser un departamento, una facultad o un instituto universitario de investigación. También pueden ser centros de Posgrado que se dedicarán a coordinar.

Se pueden proponer programas de posgrado interuniversitarios mediante la firma de convenios entre universidades (españolas y/o extranjeras) participantes. En el convenio deben establecerse las condiciones para su desarrollo y para la gestión de los expedientes de los estudiantes, así como los procedimientos para la expedición y custodia del título.

Por lo tanto, un Centro de Estudios de Posgrado es un edificio docente que engloba una variedad de títulos, y en el que pueden convivir muchos tipos de titulaciones a la vez, este hecho será determinante a la hora de elegir la colocación del centro, ya que, tanto el campus de Elviña como el de Zapateira necesitarán de sus servicios.

### 1.1.3. SERVICIOS URBANÍSTICOS



Emplazamiento: A Coruña

Clasificación del suelo: Suelo urbano consolidado

Calificación. Zonificación: Colonias protegidas y núcleos tradicionales.

Calificación. Ámbitos: Centro de Estudios de Posgrado

Calificación. Equipamientos: Espacio libre Universidad

#### DATOS DE LA PARCELA

Referencia catastral: 7778624NH4977N

Uso local principal: Equipamiento

Año de construcción anterior: No hay edificaciones existentes en la parcela.

Planeamiento vigente: P.X.O.M 2013

## DATOS DE PROYECTO

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO EN ELVIÑA

Superficie del ámbito de actuación: 119267 m<sup>2</sup>

Superficie de la parcela escogida: 2985 m<sup>2</sup>

## SERVICIOS URBANOS EXISTENTES

Acceso rodado: Si

Acceso peatonal: Si. Desde Rúa do Souto, Rúa Castro de Elviña, Camiño do Lagar de Castro y Camiño de Mons.

Abastecimiento a red municipal: Si

Electricidad: Si

Servicios urbanísticos a realizar: Acceso peatonal desde Elviña, con posibilidad de acceso rodado ocasionalmente, mejora y acondicionamiento del espacio público.

### 1.1.4. CONCLUSIONES

Toda esta información será de gran importancia a la hora de la elección del área de actuación, es decir de la parcela. Tanto la información respecto a los campus como de las universidades, así como para qué sirve un Centro de Estudios de Posgrado, el edificio a realizar, se verán reflejadas en la realización del proyecto, influyendo de forma esencial.

Se observa en las descripciones aportadas acerca de cómo es Elviña y qué engloba este lugar, que existe una **gran fragmentación**, en todos los sentidos, y que esta es causada en gran medida por la diversidad de tejidos que provocan encuentros difusos de las distintas partes que conforman el lugar.

Existe una convergencia de diferentes escalas, por un lado, los equipamientos universitarios y por el otro el pequeño núcleo rural, con viviendas y construcciones de una o dos plantas, y además las edificaciones de vivienda colectiva construidas posteriormente en el núcleo, que provocan una fragmentación dentro del mismo. Todo esto situado alrededor de la red de caminos y carreteras que no hacen más que incrementarlo.

Contamos alrededor con una gran cantidad de equipamientos docentes que conforman el campus, pero ninguno de la tipología que vamos a realizar ni de características similares, ya que todos son equipamientos de estudios universitarios de grado o centros de investigación.

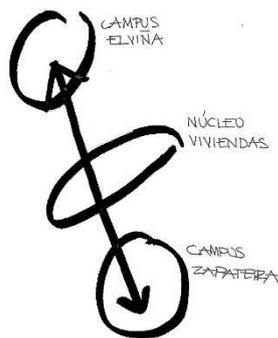
La mala accesibilidad será otro tema a tener en cuenta, sobre todo en cuanto a la interrelación de los campus que ahora mismo resulta casi inexistente a nivel de peatón, teniendo que utilizar el vehículo para moverse entre ellos.

Resulta por lo tanto necesaria **una relación del nuevo edificio con ambos campus**, además teniendo en cuenta que cualquier tipo de titulación puede necesitar de su uso.

## 1.2. MEMORIA CONCEPTUAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

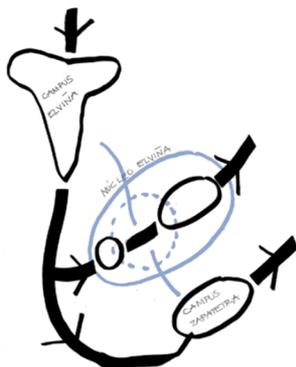
A partir de estas conclusiones se procede a la elección del área para la realización del mismo, buscando no solamente resolver el programa propuesto sino también conseguir que los problemas que encontramos en el lugar se vean solventados en su mayor medida gracias al edificio. Surge de esta forma la idea del proyecto y un conjunto de intenciones que establecen unas bases fundamentales que se mantienen constantes a lo largo de todo el proceso proyectual.

### 1.2.1. EL LUGAR. ELECCIÓN DEL ÁREA DE ACTUACIÓN



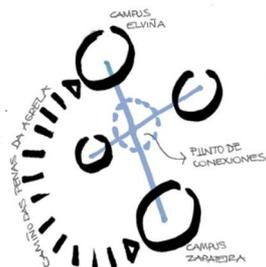
La evolución del núcleo de Elviña nos muestra que, con la extensión de la ciudad en los últimos siglos, el valle sufrió las transformaciones más notables: la construcción del ferrocarril, el desarrollo de las arterias de entrada en la ciudad, la localización de grandes industrias aprovechando estos nuevos flujos o la propia extensión del tejido residencial urbano. Cambios que mudaron por completo el paisaje del valle de Elviña, prácticamente intacto durante cuatro mil años.

Hoy en día Elviña está compuesto, como ya hemos comentado por el ámbito universitario y tres núcleos rurales, esto provoca un tejido muy diverso, diferenciando las edificaciones de la universidad de las viviendas de los núcleos y a su vez, dentro del mismo núcleo. El tejido de Elviña es por tanto un **espacio de choque**.



En cuanto al viario, ya se ha hablado de la existencia de un viario principal que es el que une ambos campus, que bordea el núcleo rural sin entrometerse en él, lo que provoca que si lo que queremos es llegar al mismo lo debemos de hacer por un viario secundario que conecta ambos núcleos y que mantiene las trazas de los caminos tradicionales.

Tenemos como conclusión principal la **desconexión** entre los campus, dónde nos encontramos con la zona de viviendas. Incluso dentro del núcleo rural también podemos apreciar esa misma interrupción, ya que se encuentra dividido, como ya hemos visto en el análisis de Elviña (ver planos) en tres "subnúcleos": Souto, Castro y San Vicente de Elviña. Por lo tanto, la primera gran conclusión que nos aporta el análisis del lugar es que nos encontramos en una zona dónde las distintas partes que la componen no se encuentran íntegramente relacionadas entre sí.



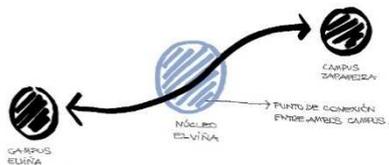
Si se intentase buscar esa unión, observamos que la conexión entre el campus de Elviña y el campus de Zapateira es bordeando el núcleo,

es decir, no es necesario introducirse en él para ir de un campus a otro. Aun así, esta conexión desde el punto de vista del peatón es poco atractiva.

Dentro del núcleo la vía que une todo es la calle O Souto, a la que podemos acceder desde la vía que une los campus. En ese punto de encuentro tenemos una parada de autobús.

Si se unen todas las partes que conforman el ámbito de actuación se encuentra que existe un punto que conecta todas ellas, y si trazamos una línea recta que vaya de un campus al otro y los mismo con las diferentes partes del núcleo obtenemos una zona que es común a todos estos ámbitos.

La línea que une el núcleo sería la correspondiente con la calle O Souto y la que une los campus atravesaría todo el posible ámbito de actuación. Por lo tanto, se consigue un punto dónde se podría terminar con esta barrera.

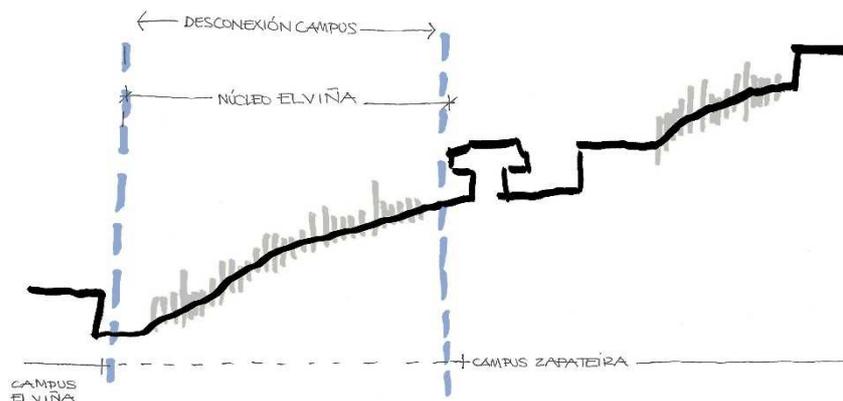


Esta será una de las ideas fundamentales a la hora de escoger la parcela, la búsqueda de una zona que se encuentre en este punto para conseguir, al menos visualmente, conectar todas las partes y para a su vez no dejar el núcleo apartado.

Esta desconexión de la que se está hablando que se observa en los planos en planta, también se aprecia cuando lo que se estudia son las secciones.

La topografía del lugar es bastante pronunciada, existiendo una gran diferencia de cota entre los campus universitarios. A lo largo de esta pendiente es dónde se encuentra el núcleo.

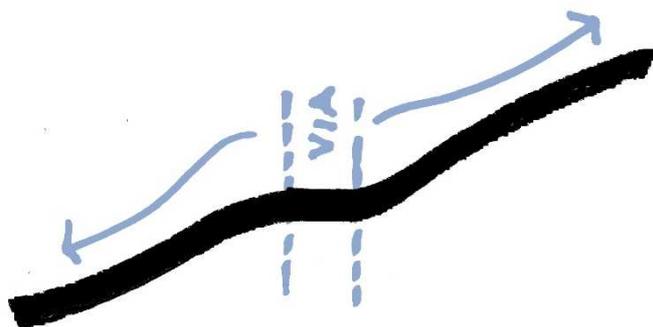
Podemos hablar de nuevo de desunión en cuanto a sección que no hace más que incrementar la desvinculación de ambos campus.



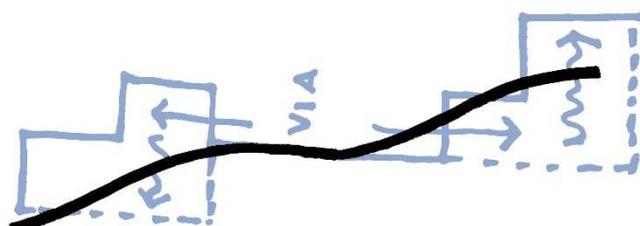
Las guías elegidas nos colocan en un punto dónde se encuentran dos parcelas que encajan con las ideas dichas anteriormente, estar situadas en el núcleo y en un punto intermedio a las dos manchas del mismo y entre la unión de los dos campus. Ambas parcelas se ajustan a la perfección con lo buscado.

En un primer momento se plantea la posibilidad de la utilización de las dos para la realización del proyecto, pero, en vista del programa se ve imposible la fragmentación del mismo en distintas zonas por lo que se discutirá cuál de ellas se adapta mejor a las características que se tienen en cuenta.

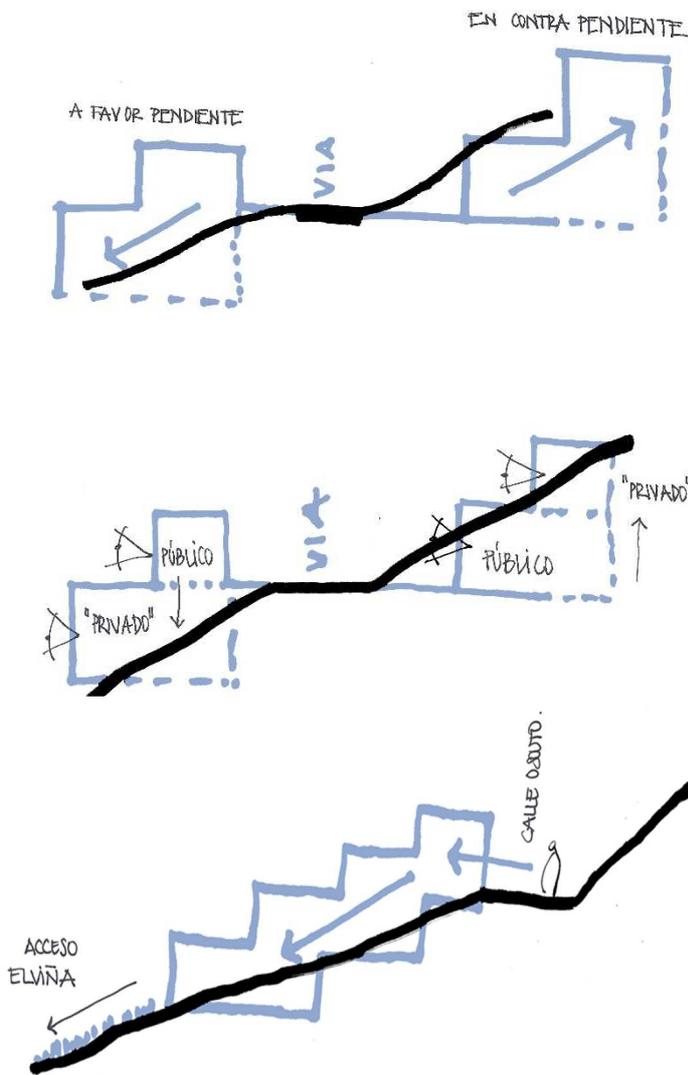
Ambas parcelas tienen una buena orientación, las mejores vistas de todos los vacíos disponibles y sobresalen respecto a otras por encontrarse en la vía principal del núcleo, la calle O Souto.



Las dos parcelas se sitúan en la calle O Souto, la vía principal del núcleo, una hacia el lado sur y otra hacia el lado norte, una con pendiente descendente y la otra con pendiente ascendente. Una nos lleva al campus de Elviña y otra al de Zabateira



El desarrollo del edificio es totalmente contrario debido al tipo de topografía de las parcelas, en la del lado izquierdo el edificio se desarrolla de forma descendente mientras que en la del lado derecho se hará de forma ascendente, teniendo en cuenta en ambas que el acceso se realizará a través de la vía principal.



Al implantarnos en el terreno lo haremos de forma opuesta, como ya hemos comentado el crecimiento del edificio se hará de forma contraria por lo que en una parcela se realizará a favor de la pendiente mientras que en la otra se hará en contra de la misma.

En cuanto a la distribución del mismo, en ambas existirá una planta mucho más pública que estará a cota de calle, junto al acceso principal y, teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, la graduación entre lo privado y lo público se hará respectivamente de forma descendente y ascendente.

Aunque las características son muy similares, finalmente se opta por la parcela de la zona norte de la calle. El acceso a ella es más directo, y tiene más posibilidades de conectarse con el campus de Elviña a través de un camino ya existente que pasa por el lavadero. Además, el proyecto se desarrollaría a través de la pendiente y no en contra de la misma, lo que resulta más favorable y crucial en el desarrollo posterior de la idea.

### 1.2.2. LA IDEA. BÚSQUEDA DE LA FORMA.

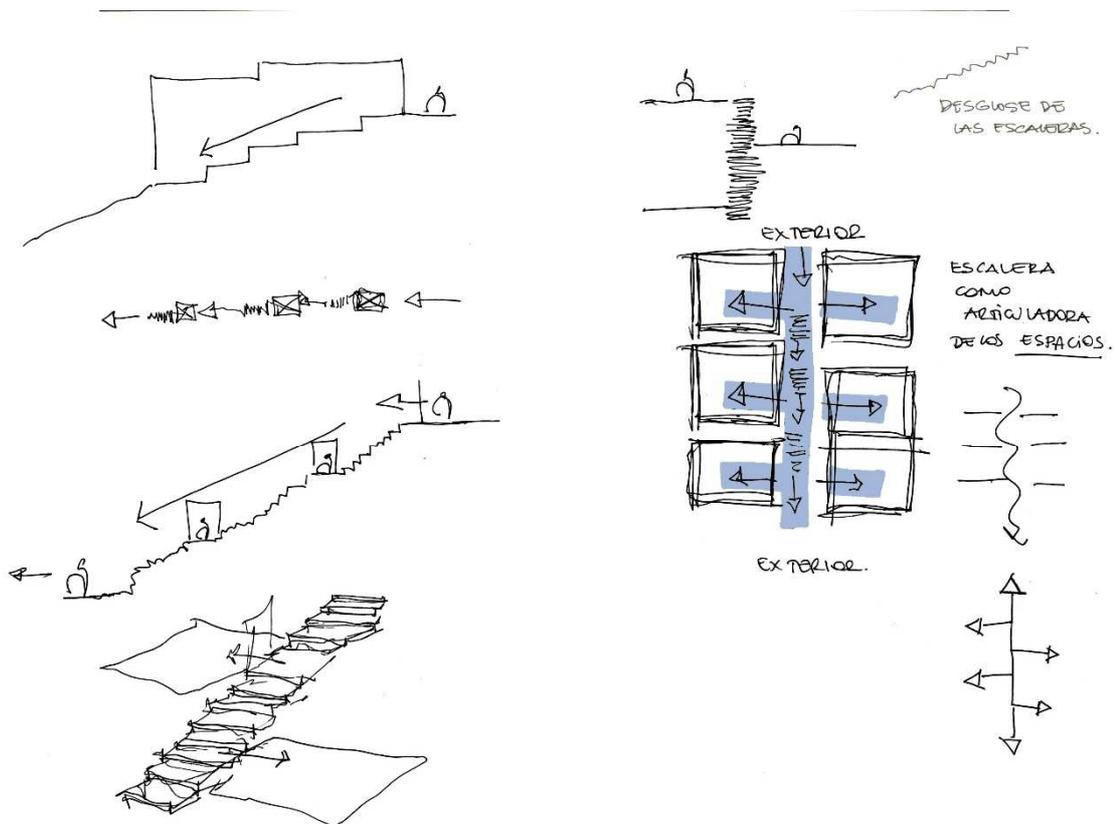
El lugar de implantación del proyecto se sitúa definitivamente en un espacio acotado por la vía principal del núcleo de Elviña, la calle O Souto, el camino que lleva al lavadero, y unas casas. Esta parcela cuenta con un fuerte desnivel, aproximadamente unos 12 metros, el cual es un hecho importante y característico de la misma y tendrá gran importancia a la hora de llevar a cabo el proceso proyectual, de tal forma que el edificio se desarrollará **a favor de la pendiente**. El acceso a la parcela es directo a través de la calle O Souto, y además se buscará darle un uso al camino que va hacia el lavadero creando una conexión con el campus de Elviña. Al realizar el acceso por la parte más alta de la parcela logramos que a medida que descendemos nos encontramos con el programa.



En los primeros bocetos se intenta **abstraer el tejido** como una "mancha" y ver dónde nos podría llevar una continuación de la misma. Se buscan una serie de guías que nos aportan las viviendas existentes que se encuentran

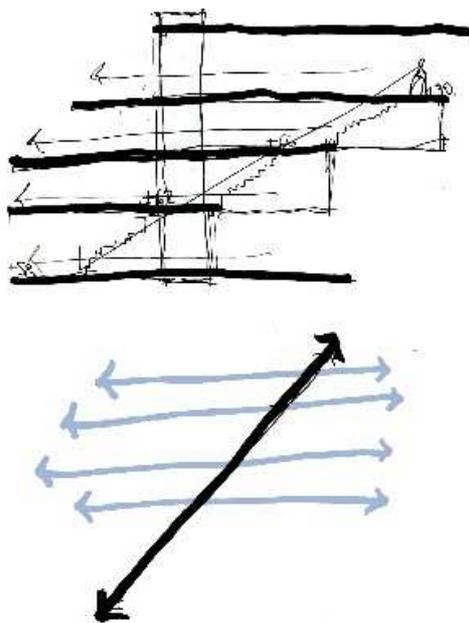
alrededor de la parcela, una integración en el medio. Trazos claros y sueltos dónde simplemente se deja que la mano y las sensaciones actúen y creen estas manchas que vienen dadas por lo existente. Crear una nueva relación entre naturaleza y arquitectura teniendo en cuenta la especial condición del terreno y su pendiente. Los bocetos nos muestran que existe siempre un **eje** muy marcado que es el que nos señala la **dirección de la pendiente de la parcela**, esto será clave en el progreso del proyecto, ya que se busca conseguir un encuentro del edificio con el terreno, de tal forma que el mismo se “deje caer” a lo largo de la ladera. Así se logra también romper con otra de las razones de la desvinculación de la zona entre sí, la **sección**. Este eje es otra de las ideas más importantes del proyecto, que se consolida con la **escalera**. Con esta idea conseguimos llevar a cabo otra, **no desvirtuar la escala del núcleo**. El edificio intenta pasar desapercibido “escondiéndose” terreno abajo, logrando que a nivel de la calle, es decir, a nivel del núcleo nos encontramos con solamente un alzado que consta de una única planta, consiguiendo así mantener la relación y la armonía con las viviendas de alrededor.

Existe un **eje central** en el edificio, un punto que une todas las funciones del mismo y que juega **a favor de la pendiente**, desarrollándose a través de ella. Este punto es la escalera, la escalera como tema, como “calle”, evitando que la experiencia de descender o ascender cotidianamente a través de ella sea un trajín aburrido y agobiante.



La **escalera** será por lo tanto esa **columna vertebral** que articulará el edificio apoyándose en el desnivel de la parcela haciendo desaparecer al edificio en la ladera, salvando el desnivel no desvirtuando la escala del núcleo, de tal forma que cuando uno pasea por la calle O Souto sólo podrá apreciar la planta de acceso del edificio. Se logra así no tener más de una altura a escala del núcleo, disminuyendo el impacto visual del mismo.

Gracias a este foco central se podrá **adaptar** con mayor facilidad a la pendiente, expandiendo el edificio a través de la misma. A medida que vamos descendiendo por la escalera nos vamos encontrando las diferentes funciones, generando un paseo por el mismo consiguiendo comunicar la calle O Souto con el camino que lleva a Elviña pasando por el lavadero.



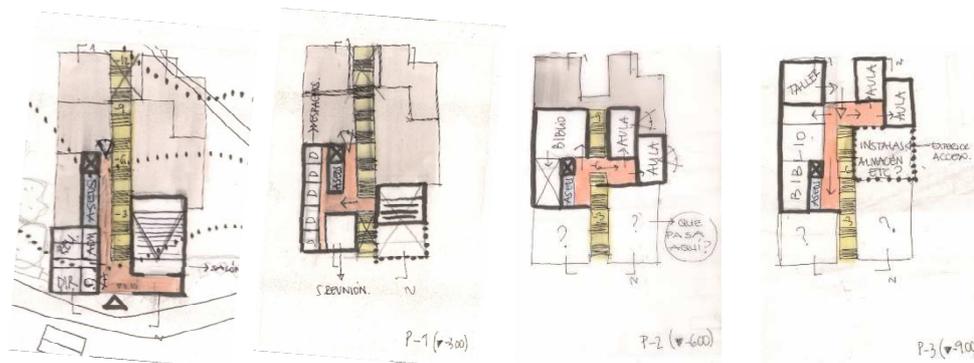
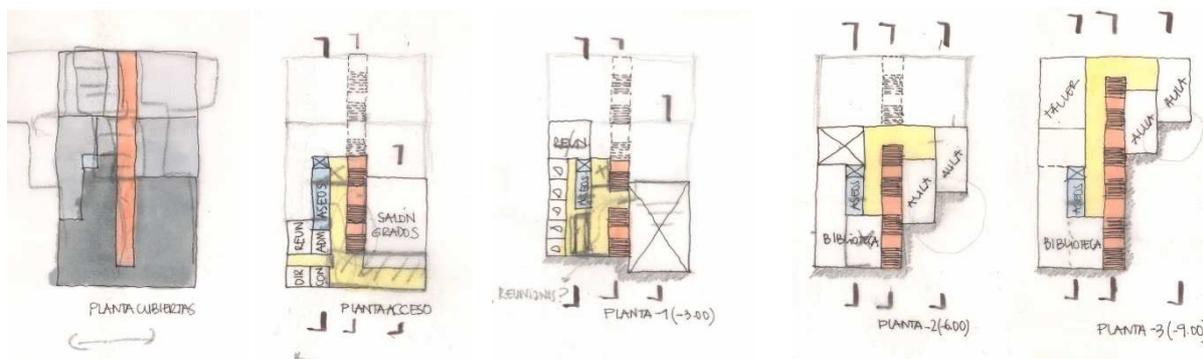
La propia escalera será, además del **eje de comunicación** que mantiene todo el edificio unido, una zona llena de actividad, en ella se desarrollarán espacios diversos que la dotarán de dinamismo y vida, ya que contará con una zona de paso y una zona de estancia o graderío. El vestíbulo principal estará en la planta de acceso, pero a la vez se fragmenta a lo largo de la escalera, de forma que cada planta tendrá el suyo propio, así la zona de exposiciones con la que cuenta el proyecto se podrá llevar a cabo a lo largo de todo el edificio, convirtiéndola en un agradable paseo. Por tanto, se crean gracias al núcleo central espacios intermedios muy diversos que dan acceso a las distintas plantas del edificio, dónde se llevan a cabo las funciones del mismo.

Existirá un punto central común a todas las plantas donde tendremos el ascensor y el núcleo húmedo. En cuanto a la distribución de las estancias se diferencia una planta de acceso mucho más pública, a nivel de calle, dónde tendremos la zona administrativa. A medida que se desciende cada vez son zonas más "privadas", por ello el salón de actos se encontrará en la segunda planta, junto con la sala de profesores y en los siguientes niveles las aulas, la sala de estar/biblioteca y el aula taller.

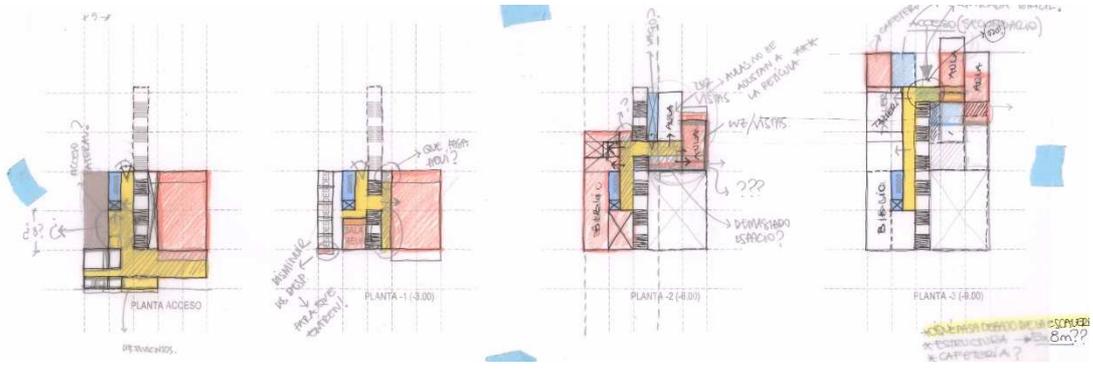
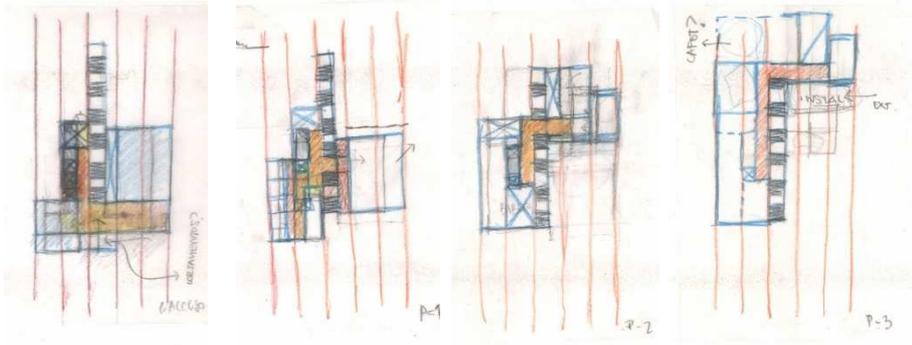
### PROCESO PROYECTUAL

Primeramente se encaja el programa con la escalera como un eje vertical recto, que luego sufrirá una fragmentación que aporta dinamismo en el edificio y convierte el bloque en una **volumetría atractiva y escalonada** tanto en planta como en sección, ya que este desplazamiento de la escalera también se llevará a cabo en las distintas estancias, que van conectadas a ella. Se deshace por tanto el módulo rígido que aparece al principio en la primera distribución de los espacios a través del núcleo.

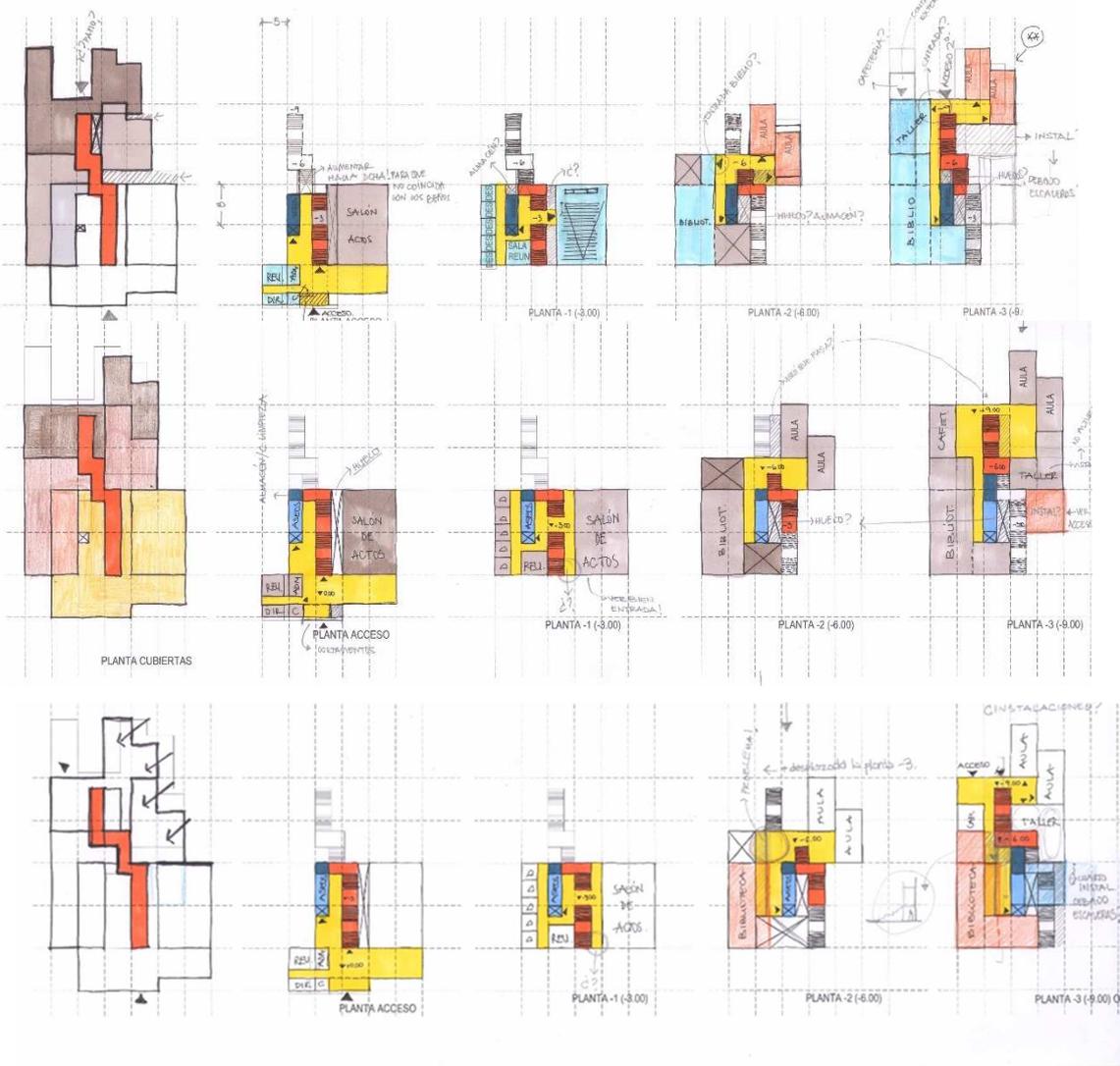
#### Primer encaje de las funciones con escalera como eje central



#### Redistribución de espacios

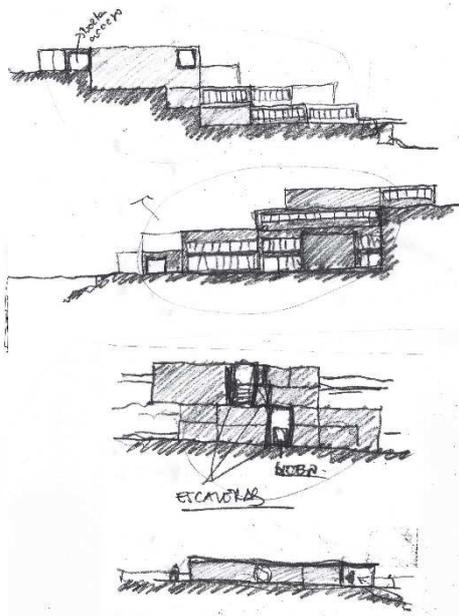


Fragmentación de la escalera

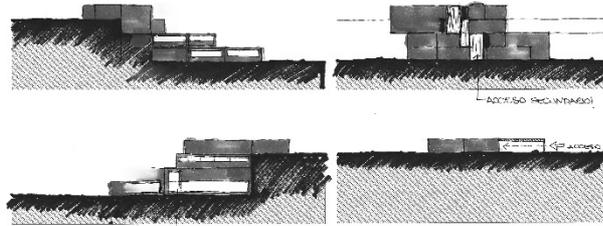




El edificio se muestra como una cascada artificial de volúmenes prismáticos, pero pese a su fragmentación tiene una imagen unitaria, siendo la forma una muestra de una rigurosa abstracción geométrica. La misma articulación de la escalera se lleva también a los distintos espacios, jugando a encajar piezas como si de un juego de "Tetris" se tratase, consiguiendo así que todas las piezas se vayan encajando alrededor de la escalera, formando un conjunto, una volumetría donde observamos el juego de cajas que compone cada estancia.



En cuanto a los alzados se tienen en cuenta varias cosas importantes en el proyecto: **el núcleo, la escalera y la pendiente**. Así en el alzado de la calle O Souto se mantendrá la escala del núcleo con una única altura y huecos proporcionados.



En cuanto al opuesto a este, se marcará el elemento principal del

proyecto, la escalera, de tal forma que se colocarán vidrios en la misma que harán que destaque el elemento principal frente al resto que no tendrán huecos en este alzado para que ninguno sea capaz de hacerle

sombra. Por lo tanto, se abrirán huecos lateralmente, en los alzados donde se ve el escalonamiento del volumen, en el que también se verá reflejada la escalera.

Tenemos por lo tanto en resumen cinco ideas fundamentales que definirán el proyecto:

- El **lugar** como punto importante y como condicionante a la hora de proyectar.
- La **adaptación** al lugar, en este caso **a la pendiente**, proyectando el edificio a través de la misma.
- La **escalera** como columna vertebral y **eje** organizador del edificio.
- La **agregación volumétrica** de las estancias a lo largo de la escalera.
- La **fragmentación** del núcleo para aportar **dinamismo** y que consolidar la escalera como el eje del proyecto.

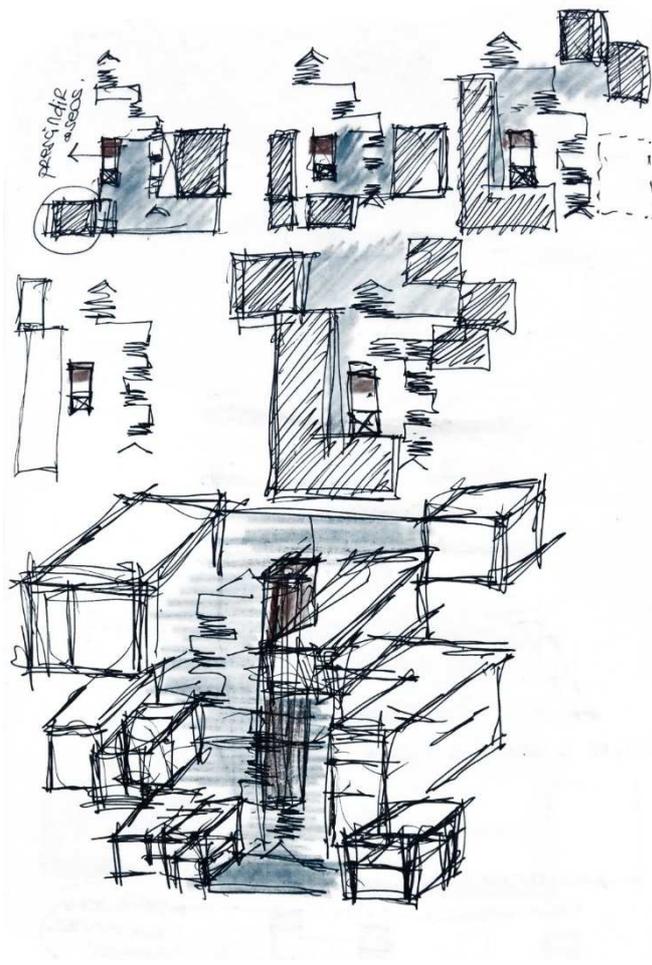
---

## LUGAR-ADAPTACIÓN AL LUGAR-ESCALERA-VOLUMETRÍA-FRAGMENTACIÓN

---

### ORDENACIÓN EXTERIOR

En cuanto a la ordenación del espacio exterior se centrará principalmente en las conexiones, dándole gran importancia a una de las ideas, conseguir mitigar la desconexión existente en cuanto a la sección de los campus. Por ello se crea una conexión directa con el campus de Elviña desde la parcela elegida pasando por el lavadero, un punto idílico que en el momento de la actuación se encontraba desangelado y rodeado de galpones. Con este camino conseguimos solventar el problema del tráfico peatonal existente entre ambos campus. El otro camino importante es el



de la calle O Souto ya existente y que nos llevará a la entrada principal del edificio, en esta se creará una plaza que estará mayormente vinculada a los habitantes del núcleo.

En la calle O Souto se situará también el aparcamiento requerido en cuanto a programa, las razones son: que la vía ya es rodada y accesible a los vehículos y que en esta calle es dónde tenemos la entrada principal.

Por lo tanto, existirá un segundo acceso que será al que lleguemos si venimos paseando desde Elviña por el camino creado, o vista desde otra perspectiva, será el último punto de desarrollo del edificio que nos comunica con el campus.

El espacio exterior contará además con unas plazas, a mayores de la de la calle principal, que darán salida a la cafetería, al aula taller y a la sala de estar/biblioteca consiguiendo así que estas actividades puedan hacerse también en el exterior. En el alzado opuesto a este lo que nos encontramos es todo lo contrario, el terreno se deja ver en su esencia mostrándonos como el edificio cae a lo largo de la pendiente, salvando el desnivel existente y como se relacionan entre sí. Se realizarán una serie de socalcos para sostener el terreno.

## MATERIALIZACIÓN

Con respecto a la materialización el edificio se entiende como una cascada artificial de volúmenes prismáticos realizados con hormigón que resbalan por la ladera. Pese a esta fragmentación tiene una imagen unitaria gracias al uso del hormigón y los volúmenes minimalistas.

Por ello la estructura se realizará mediante muros de hormigón con forjados de losa de hormigón. Para conseguir la sensación de cajas rígidas que se adaptan, se superponen y yuxtaponen unas a otras a la vez que se desliza. Se opta por este material, dotando al proyecto de una sensación de unidad.

El hormigón por lo tanto será el que conforme la estructura del edificio y a su vez el que le aporte la imagen, ya que se optará por hormigón visto, que hará su aparición en ciertas ocasiones en el interior. Si cambiásemos la estructura por otra diferente perderíamos por completo esa idea de cajas, volúmenes tridimensionales que se van encajando a lo largo de la ladera y que se conectan entre sí gracias a la escalera.

Por lo tanto, contaremos con los volúmenes de las cajas en contraste con los espacios de relación que se crean alrededor de la escalera, que será espacios mucho más diáfanos y dinámicos.

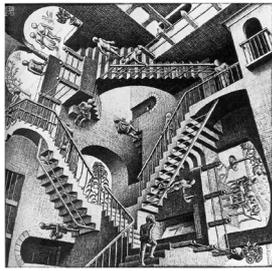
Conseguimos que el hormigón también sea visto en el interior resolviendo las uniones del aislamiento, colocado interiormente, partiendo los muros de hormigón en los puntos en los que sea necesario. Los forjados se resolverán con losas de hormigón que cubrirán cada planta y que contarán con un acabado de madera, con esto se consigue destacar la escalera que será de hormigón en las zonas de paso, además, de esta forma conseguimos un mayor contraste en los paramentos interiores donde el hormigón es visto.

Para conseguir una sensación de calidez y confortabilidad los paramentos verticales interiores de las cajas son de madera, haciendo mayor, nuevamente, el contraste con el otro material.

Las zonas donde se colocan las escaleras tendrán una altura libre mayor, para conseguir que sean más atractivas y que sea más agradable aprovechar las zonas de estar con las que cuentan.

Exteriormente para acentuar al máximo la idea de caja se opta por una cubierta realizada con plots de tal forma que lo único que podemos apreciar de esta es una insignificante línea.

## INSPIRACIÓN.REFERENCIAS PROYECTUALES



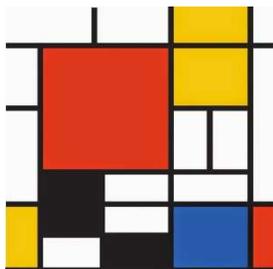
M.C. ESCHER

*En su obra titulada explícitamente Relatividad de 1953, no existe el arriba y abajo, el frontal-lateral, dentro-fuera, etc. .... La realidad es según el punto de vista desde el que se mira. El artista se dedica a manipular el espacio y la perspectiva, experimentando con la gravedad y la construcción de espacios y arquitecturas imposibles.*



THEO VAN DOESBURG

*Su estilo tenía formas simples y claras, colores primarios y era aplicable a todas las manifestaciones plásticas. Su obra estaba dominada por cuadrángulos y relaciones ortogonales, sobre la base de retículas y relaciones modulares.*



PIET MONDRIAN

*Se internó en la abstracción y consiguió un estilo en el que se autolimitó a pintar con finos trazos verticales y horizontales. Pretendía alcanzar la objetividad real liberando al arte de la percepción individual momentánea y del temperamento del artista.*



GIORGIO MORANDI

*Su estilo se basa en la búsqueda de una simplificación formal, donde los temas son reducidos a lo esencial, sometidos a una abstracción que, sin embargo, no elimina su identificación formal. Le interesaban las relaciones entre el conjunto de la composición y sus partes, así como las establecidas entre unos planos con otros.*



DAN FLAVIN

*Definido como "el escultor de la luz fluorescente", su colección Iconos (Icons Series) de 1963, está formada por una serie de composiciones simples consistentes en luces verticales que consiguen destacar la energía, el color y crear una atmósfera espacial.*



CASA TOLO, ÁLVARO SIZA

*Esta casa se distingue por la radicalidad en la forma de aplicar una solución al problema de la pendiente y lo angosto del terreno sin perder la simplicidad del proyecto. La forma, resultante de una rigurosa abstracción geométrica modular, establece la rotación necesaria de ciertos módulos para adaptarse a la naturaleza del terreno.*

CIUDAD BLANCA, FRANCISCO SAÉNZ DE OIZA



La arquitectura de la Ciudad Blanca se articula mediante la organización de piezas, cuya disposición se basa en leyes modulares, según los planos fundamentales, por medio de mecanismo de yuxtaposición y deslizamiento. El resultado es la creación de una topografía artificial.

CASA GUARDIOLA, PETER EISENMAN



Es un proyecto no realizado. A través de operaciones de desplazamiento de una figura geométrica básica, el cubo, evoca la ola en la arena, las huellas dejadas por la descomposición, este volumen cae a lo largo de la pendiente. La superposición genera muchas posibles relaciones entre sólido y vacío. Multiplicidad de perspectivas disponibles.

REFERENCIAS ESPACIALES



HERMAN HERTZBERGER.  
Primary School, Arnhem.



OMA+Allies and Morrison+John  
Pawson. The Design Museum of  
London.



DAVID CHIPPERFIELD. BBC  
Scotland and Pacific Quay.



SELGAS CANO. Auditorio el "B".



SOU FUJIMOTO.  
Nuevo Centro de Aprendizaje.



HERMAN HERTZBERGER.  
Presikhaven School.



REM KOOLHAS.  
Prada Store, Nueva York.



MVRDR. The Why Factory Tribune.



OMA. Shanghai Lujiazui Harbour City  
Exhibition Centre.



HERZOG & DE MEURON.  
Schaulager Satellite Art Basel.



MAX BILL. Escuela ULM.



HERMAN HERTZBERGER.  
Apollo School.

## 1.2.3. CUADRO DE SUPERFICIES

<b>Planta 0 (+0.00)</b>	
Vestíbulo.....	163.17m <sup>2</sup>
Administración.....	10.60m <sup>2</sup>
Conserjería.....	8.40m <sup>2</sup>
Sala de reuniones.....	18.30m <sup>2</sup>
Dirección.....	17.22m <sup>2</sup>
Aseo.....	5.80m <sup>2</sup>
	Superficie útil de planta 223.49m <sup>2</sup>
	Superficie construida de planta 312.27m <sup>2</sup>
<b>Planta -1 (-3.86)</b>	
Despachos(x4).....	8.80m <sup>2</sup>
Despacho.....	12.30m <sup>2</sup>
Sala de reuniones.....	31.40m <sup>2</sup>
Salón de actos.....	99.70m <sup>2</sup>
Aseos.....	10.35m <sup>2</sup>
Almacén.....	35.14m <sup>2</sup>
	Superficie útil de planta 224.09m <sup>2</sup>
	Superficie construida de planta 386.60m <sup>2</sup>
<b>Planta -2 (-7.72)</b>	
Aulas(x2).....	49.40m <sup>2</sup>
Biblioteca/sala de estar.....	39.84m <sup>2</sup>
Aseos.....	10.35m <sup>2</sup>
	Superficie útil de planta 148.99m <sup>2</sup>
	Superficie construida de planta 337.80m <sup>2</sup>
<b>Planta -3 (-11.57)</b>	
Vestíbulo.....	161.16m <sup>2</sup>
Aulas(x2).....	49.40m <sup>2</sup>
Aulas Taller.....	65.37m <sup>2</sup>
Biblioteca/sala de estar.....	92.83m <sup>2</sup>
Cafetería.....	31.85m <sup>2</sup>
Cuarto de instalaciones.....	71.27m <sup>2</sup>
Aseos.....	18.60m <sup>2</sup>
	Superficie útil de planta 539.88m <sup>2</sup>
	Superficie construida de planta 684.31m <sup>2</sup>
<b>Pavimentos exteriores</b>	
Plazas.....	687.99m <sup>2</sup>
	<b>SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA 2766.13m<sup>2</sup></b>

## FUNCIONES

### PLANTA 0 (+0.00)

En la planta 0, o también la planta del acceso principal, se encontrará la parte más “pública” del programa, es decir: la conserjería, la administración, la dirección y una sala de reuniones; así como un amplio vestíbulo que servirá como sala de exposiciones. Tanto la zona de conserjería como la de administración cuentan en una de sus caras con una zona acristalada con mostrador para la atención al público. Al final del pasillo de esta zona de administración, encontraremos a la izquierda la dirección y a la derecha la sala de reuniones, ambas conectadas. Esta sala de reuniones tiene una capacidad para seis personas. Todas estas estancias cuentan con muebles para la colocación de los archivos necesarios, así como de sillas y mesas para el desarrollo de propias actividades. En el vestíbulo contamos con una serie de expositores, aunque la sala de exposiciones se desarrollará por todo el edificio a través de la escalera este será el punto central o más importante por encontrarse en la planta de acceso. En la zona de la derecha del vestíbulo contamos con una vidriera que nos deja ver qué ocurre en el salón de actos, esta cuenta a su vez con una cortina para que se pueda cubrir cuando sea necesario.

### PLANTA -1 (-3.86)

A medida que descendemos hacia la siguiente planta, vemos como la escalera se divide en dos zonas, una zona de paso, de tránsito, cuyo protagonista será el hormigón, y una zona de estar conformada por un graderío que estará revestido de madera, para conseguir mayor confort y calidez y así crear un contraste en los usos. El centro contará con mobiliario específico para que se puedan llevar a cabo actividades a lo largo de la escalera, este mobiliario serán unas mesas especiales, cojines y asientos.

En este primer nivel no encontramos en una zona un poco más privada, con el salón de actos que estará revestido en madera en su totalidad, para una mejor acústica, mayor calidez y confort.

En cuanto a la zona izquierda nos encontramos los despachos y una nueva sala de reuniones, esta para 15 personas. Los despachos y la sala de reuniones tendrán acabados de pladur en pared y techo, sin embargo, en el suelo se continuará con la madera que se llevará hasta los paramentos para crear un rodapié. Contará de nuevo con mesas y sillas, y mobiliario para el almacenaje de archivos.

El núcleo de aseos que encontramos en esta planta que se repetirá en las dos restantes, cuenta en este caso con un aseo de minusválidos masculino y aseos femeninos, que irán alternándose en las siguientes plantas.

### PLANTA -2 (-7.72)

Seguimos descendiendo y nos encontramos en una zona mucho más “privada” de uso propio del alumnado. Aquí contamos con dos de las aulas que nos pide el programa y una biblioteca/sala de estar.

Las aulas se diferencian por su mobiliario, porque en cuanto al resto son completamente iguales, acabados e iluminación. En un aula se contará con pupitres individuales pensando en una actividad más de clase/seminario, mientras que la otra contará con unas mesas y sillas que se podrán organizar de diversas maneras según exija el momento, siendo un aula pensada para desarrollar actividades más de debate.

En cuanto a la biblioteca/sala de estar tendremos en esta planta la sala de estar, que contará con unas mesas y unos asientos, y desde la cual podemos acceder a la zona de la biblioteca de la siguiente planta.

### PLANTA -3 (-11.57)

En esta última planta se vuelve a contar con las mismas aulas que en la anterior y a mayores con el aula taller. Este será un espacio a doble altura para distinguirla de las otras y pensando en que las actividades que se van a llevar a cabo en ella son completamente distintas. El mobiliario en esta aula será muy diverso contando con mesas, sillas e incluso sofás.

Como ya hemos dicho la biblioteca/sala de estar cuenta con dos plantas, conectadas entre sí mediante una escalera interior que sigue la misma filosofía que la de comunicación de todo el edificio, apoyada en un muro de hormigón contará con una zona de paso realizada en hormigón y una zona de estar, graderío, realizada en madera para que al usuario le apetezca sentarse en ella a leer un libro. Contaremos en esta zona de la estancia con mesas y sillas para el estudio,

estanterías para la colocación de libros y revistas y una zona trasera con unos sofás y sillones. Además, en el acceso a la misma se cuenta con un pequeño control, que estará situado en un mostrador.

En esta planta encontramos también la cafetería, una pequeña estancia que cuenta con una barra, está pensado como apoyo a la misma, pero no como una zona donde se puedan realizar comidas.

Estas tres estancias de las que hemos hablado tienen contacto directo con el exterior hacia una plaza a cota. De esta forma se crea una relación directa pudiendo así realizar las actividades en este ámbito.

## 1.3.DESCRIPCIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO SEGÚN CTE Y OTRAS NORMATIVAS

### 1.3.1. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (RD.314/2006)

DB-SE: Su justificación se adjunta en la memoria de Cumplimiento del CTE, en el apartado Exigencias básicas de Seguridad Estructural del Proyecto de Ejecución.

DB-SE: Sí es de aplicación en el presente proyecto, ya que se ejecuta estructura.

DB-SE-AE: Sí es de aplicación en este proyecto, ya que se ejecuta estructura

DB-SE-C: Sí es de aplicación en este proyecto, ya que se ejecutan cimentaciones.

DB-SE-A: Sí es de aplicación en este proyecto.

DB-SE-F: No es de aplicación en este proyecto, ya que no se diseña en fábrica.

DB-SU: Sí es de aplicación en este proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria de Cumplimiento del CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad de Utilización del Proyecto de Ejecución.

DB-HS: Sí es de aplicación en este proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria de Cumplimiento del CTE, en el apartado Exigencias Básicas de Salubridad del Proyecto de Ejecución.

DB-HS1: Sí es de aplicación en este proyecto.

DB-HS2: Sí es de aplicación en este proyecto.

DB-HS3: Sí es de aplicación en este proyecto.

DB-HS4: Sí es de aplicación en este proyecto, por contar con instalación de suministro de agua.

DB-HS5: Sí es de aplicación en este proyecto, por contar con instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales.

DB-HR: Sí es de aplicación en este proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria de Cumplimiento del CTE en el apartado Exigencias básicas de Protección frente al ruido.

DB-HE: Sí es de aplicación en este proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria de Cumplimiento del CTE en el apartado Exigencias básicas de Ahorro de energía del Proyecto de Ejecución.

DB-HE0: Sí es de aplicación en este proyecto, por ser edificio de nueva construcción.

DB-HE1: Sí es de aplicación en este proyecto, por ser edificio de nueva construcción.

DB-HE2: Sí es de aplicación en este proyecto, por ser edificio de nueva construcción.

DB-HE3: Sí es de aplicación en este proyecto, por ser edificio de nueva construcción.

DB-HE4: Sí es de aplicación en este proyecto, por ser edificio de nueva construcción.

DB-HE5: No es de aplicación en este proyecto, por ser edificio de uso docente.

### 1.3.2. OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

D. 232/93, DE CONTROL DE CALIDAD EN GALICIA. Es de aplicación en el presente proyecto ya que el presupuesto de Ejecución de contrata es superior a 300.500,00 €. Su justificación se realiza en ANEJOS A de la memoria en el apartado Control de Calidad del Proyecto de Ejecución.

RD. 1627/97 DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN. Sí es de aplicación en este proyecto. Será necesaria la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud. Su justificación se realiza en ANEJOS A LA MEMORIA en el apartado Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto de Ejecución.

RD. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos en construcción y demolición. Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS en el Apartado Cumplimiento del Real Decreto 105/2008 de Gestión de Residuos del Proyecto de Ejecución.

LEY 8/97 Y D.35/2000 DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN GALICIA. Sí es de aplicación en este proyecto. Su justificación se realiza en Cumplimiento de otros reglamentos en el Apartado Cumplimiento de la Ley 8/97 y D.35/2000 de Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en Galicia del Proyecto Básico.

Ley 37/2003 DEL RUIDO, y D.1367/2007 por el que se desarrolla la Ley 37/2003, en lo referente a ZONIFICACIÓN ACÚSTICA, OBJETIVOS DE CALIDAD Y EMISIONES ACÚSTICAS. Sí es de aplicación en este proyecto. Su justificación se realiza en Cumplimiento de otros reglamentos.

NCSR-02. NORMA SISMORRESISTENTE. No es de aplicación en este proyecto.

EHE Y EFHE. INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL. Son de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en la memoria de estructuras del Proyecto de Ejecución.

RD. 1027/2007. RITE. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS. Es de aplicación en este proyecto. Se justifica en la MEMORIA DE INSTALACIONES en el apartado Instalación de Climatización del Proyecto de Ejecución.

REBT. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN. Es de aplicación en este proyecto. Se justifica en la MEMORIA DE INSTALACIONES en el apartado Instalación Eléctrica del Proyecto de Ejecución. RD. LEY 1/98 DE TELECOMUNICACIONES EN INSTALACIONES COMUNES. Sí es de aplicación en este proyecto. Su aplicación se justifica en la memoria de instalaciones en el apartado Instalaciones de Telecomunicaciones del Proyecto de Ejecución.

RD. LEY 1/98 DE TELECOMUNICACIONES EN INSTALACIONES COMUNES. Sí es de aplicación en este proyecto. Su aplicación se justifica en la memoria de instalaciones en el apartado Instalaciones de Telecomunicaciones del Proyecto de Ejecución.

### 1.3.3. DESCRIPCIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO SEGÚN CTE

#### SEGURIDAD

DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL: De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

DB-SU SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN: De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

#### *HABITABILIDAD*

DB-HS SALUBRIDAD. HIGIENE, SALUD Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE: De tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO: De tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

DB-HE AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO: De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. Cumple con la UNE EN ISO 13 370:1999. "Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo".

#### *FUNCIONALIDAD*

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

## 2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

### 2.1.SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

En este proyecto coincide con el sistema estructural, el edificio se materializa creando una cascada artificial de volúmenes prismáticos realizados con hormigón que resbalan por la ladera. Pese a esta fragmentación tiene una imagen unitaria gracias al uso del hormigón y los volúmenes minimalistas.

Será por tanto el hormigón, la base de la estructura y de la construcción del proyecto. El edificio se construirá a base de muros de hormigón y forjados de losa maciza, para crear las cajas comentadas.

### 2.2.SISTEMA ESTRUCTURAL

La propuesta del sistema estructural busca adaptarse a la idea de proyecto, para conseguir darle forma y lograr la imagen que se plantea. El proyecto se basa en un eje principal al que se van agregando las distintas funcionalidades del edificio, que estarán albergadas en volúmenes geométricos simples, que se irán agregando al eje central. Es importante la imagen conjunta del proyecto que conseguiremos a través de la estructura, que a su vez será el propio cerramiento.

Se decide por tanto realizar una estructura de muros portantes de 30 cm de espesor, que configuren las distintas estancias, así se consigue la sensación de cajas rígidas que se agregan al núcleo central y se yuxtaponen entre ellas.

Además esta solución es apropiada por la necesidad de realizar en muchos puntos muros de contención que a su vez forman parte de la estructura del edificio.

Para los elementos estructurales horizontales se utilizarán losas de hormigón armado de 30 cm de canto. La mayor luz que nos encontramos es de 10 metros aproximadamente, distancia que salva sin problema este tipo de material.

Exteriormente el hormigón quedará visto, por lo que será importante la textura creada con los encofrados, revistiéndose hacia el interior, aunque dejándose ver en numerosas ocasiones en las zonas comunes que se crean alrededor de la escalera.

Se utilizará en cimentación una solera ventilada de tipo "cáviti", para ventilar y para cumplir las exigencias básicas del DB-HS.

#### 2.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

##### 2.2.1.1. ESTUDIO GEOTÉCNICO

El presente estudio fue solicitado con el fin de reconocer las características del sustrato de cimentación para una residencia universitaria en el campus de Elviña (A Coruña).

El área en el que se prevé el desarrollo de dicha edificación es de aproximadamente unas 10 Ha. Las excavaciones previstas son variables según las propuestas, pero se estima que no superarán profundidades en torno a unos 6,50 m.

Trabajos de reconocimiento: los trabajos desarrollados han consistido en la recopilación de la información geológica disponible sobre la zona, observación de la parcela, y campaña de prospecciones geotécnicas, consistentes en cinco sondeos a rotación con recuperación continua de testigo. En un principio se pretendía realizar tres sondeos a rotación y dos ensayos de penetración dinámica. Sin embargo, ante la perspectiva de que los materiales e relleno pudieran provocar un rechazo en los ensayos de penetración que no se correspondiera con el sustrato rocoso, se creyó conveniente realizar cinco sondeos de profundidad mínima hasta alcanzar el sustrato rocoso.

Inspección visual del terreno: Es una zona de valle con pendientes bastante pronunciadas en algunos lugares.

Sondeos a rotación: Se llevaron a cabo un total de dos sondeos a rotación con recuperación continua del testigo. Los sondeos se ejecutaron por medio de una sonda rotativa modelo Rolatec RL-48-C.

Unidades Geotécnicas: teniendo en cuenta los materiales encontrados en las investigaciones realizadas, se han considerado diferentes niveles geotécnicos, que son los siguientes:

1. Rellenos antrópicos: tramo más superficial con un espesor medio de 1 metro, conformados por materiales heterogéneos, en su mayor parte de granulares, en general terrosos arenosos de color pardo, con fragmentos rocoso y resto del material de cantera.

2. Manto de alteración del sustrato rocoso granodiorítico (GA V): alteración "in situ" del extracto rocoso. Material de tránsito al sustrato rocoso, constituido por jabre de textura arenosa y color anaranjado, muy compacto con fragmentos de roca.

3. Sustrato rocoso granodiorítico: El sustrato rocoso, con un GA III o menor, se presenta de manera gradual bajo el manto de alteración. Es una granodiorita de color gris anaranjado, grano fino a medio y tendencia equigranular. Su grado de alteración disminuye con la profundidad. Se trata de una roca de apreciable dureza, no ripable por medios poco enérgicos, siendo necesario el uso de martillo para su desmonte o incluso labores de voladura.

Hidrogeología: las características hidrológicas de la zona están fuertemente condicionadas por la litología y tectónica de los materiales existentes.

En el piezómetro habilitado se ha detectado agua subterránea a una profundidad de 0,80 m bajo la superficie de explanada. Es probable que se trate de un nivel freático "colgado", ligado a los rellenos y materiales permeables superiores. Se tomó una muestra de agua en el sondeo S-1, para proceder a su análisis según los criterios de la EHE. A la vista de los resultados, la muestra se puede clasificar como de agresividad débil al hormigón.

Sismicidad: En el Concello de A Coruña el valor de la aceleración sísmica básica es inferior a 0,04g. De acuerdo con los criterios de aplicación de Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, la aplicación de la misma no es de obligado cumplimiento en construcciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica sea inferior a 0,04 g. Por tanto se podrán realizar los cálculos estructurales sin tener en cuenta los esfuerzos debidos a la sismicidad.

Resultados del estudio:

1. Condiciones de cimentación: Se percibe que la cimentación se apoyará en la zona de jabre si las cargas son ligeras, pudiéndose llegar a los niveles de clase III en los casos que se considere oportuno. Se plantea una cimentación directa sobre el nivel firme que en algún caso puede llegar al sustrato rocosos.

La tensión admisible del terreno será  $\sigma = 500$  kPa en Granodiorita GA V y  $\sigma = 250$  kPa en

Granodiorita GA III.

El módulo de deformación del macizo es de  $E_{macizo} = 2$  GPa.

2. Condiciones de excavabilidad: en los extractos superiores el terreno es ripable por lo que se permite una excavación normal con medios mecánicos, cuidando la estabilidad de taludes. En el caso de profundizarse más allá de los valores de sondeo la excavación se produciría en roca, por lo que podría ser necesario el uso de martillo picador y esporádicamente voladuras.

3. Módulo de Balasto: este módulo representa la rigidez frente al asiento del suelo. Para su aplicación al caso particular, sería necesario extrapolar este valor al tamaño real del cimiento. Teniendo en cuenta la naturaleza del terreno y su consistencia en la profundidad correspondiente al bulbo de presiones, se considera que  $K_{30}$ : de  $500 \text{ Kg/cm}^3$ .

#### 2.2.1.2. DEMOLICIONES

En primer lugar, se procederá a la demolición de cobertizos existentes en las inmediaciones de la parcela que se encuentran en mal estado.

### 2.2.1.3. TALADO DE ÁRBOLES

Algunos árboles existentes no pueden mantenerse por lo que se produce su talado. Talado de árbol, de 15 a 30 cm de diámetro de tronco, con motosierra. Extracción de tocón y raíces con posterior relleno y compactación del hueco con tierra de la propia excavación, troceado de ramas, tronco y raíces, retirada de restos y desechos, y carga a camión.

### 2.2.1.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO. EXCAVACIONES

Primeramente, se lleva a cabo el desbroce y limpieza del terreno, con medio mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o la urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm.

Tras esto se realizará el talado de árboles ya nombrado. Y luego se seguirá con la extracción de la capa superficial de relleno antrópico conformado por materiales heterogéneos, en su mayor parte granulares en general terrosos de color pardo, con fragmentos rocosos, resto del material de cantera mediante retroexcavadora hasta profundidad de 1 metro.

A continuación, se realizará la excavación y creación de la rampa para permitir la extracción de tierras y salida de maquinaria pesada. Debido a las condiciones del terreno la excavación será normal con medios mecánicos, cuidando la estabilidad de taludes. Se realizará esta segunda fase de la excavación de la cimentación a cota -4.84 con un terreno formado por granito alterado grado IV (GA IV). Se recupera por zonas como una grava muy gruesa angulosa con indicios de arcilla englobando fragmentos de roca decimétricos, de tamaño de grano grueso color gris blanquecino y resistencia blanda.

En la siguiente fase se procederá a la excavación de la última planta de cimentación a una cota de -12.56 m con un terreno formado por granito alterado grado III (GA III) compuesto por roca de tamaño de grano medio-grueso, color gris blanquecino con zonas rosadas, resistencia blanda-media y grado de fracturación elevado-fracturas subhorizontales y verticales, carácter O/R sin relleno, con alguna pátina rojiza por oxidación.

Por último se realizarán las explanaciones a las cotas indicadas en los planos, para el posterior cajeadado de las zapatas corridas, que se hará mediante métodos manuales y maquinaria ligera.

### 2.2.1.5. CIMENTACIÓN

El proyecto de cimentación se realiza en base al estudio geotécnico aportado por la comisión de PFG:

-Nivel 1: RELLENOS ANTRÓPICOS: Constituyen el tramo más superficial, con un espesor medio de 1,00 m, de manera aproximada. Conformado por materiales heterogéneos, en su mayor parte granulares, en general terrosos arenosos de color pardo, con fragmentos rocosos y restos del material de cantera.

-Nivel 2: MANTO DE ALTERACIÓN DEL SUSTRATO ROCOSO GRANODIORÍTICO (GA V): Procedente de la alteración "in situ" del sustrato rocoso. Material de tránsito al sustrato rocoso, constituido por un jabre de textura arenosa y color anaranjado, muy compacto con fragmentos de roca.

-Nivel 3: SUSTRATO ROCOSO GRANODIORÍTICO: El sustrato rocoso, con un GA III o menor, se presenta de manera gradual bajo el manto de alteración. Es una granodiorita de color gris anaranjado, grano fino a medio y tendencia equigranular. Su grado de alteración disminuye con la profundidad.

-Nivel freático se encuentra colgado ligado a los rellenos y materiales permeables superiores.

-Sismicidad: En el Concello de A Coruña la aceleración sísmica básica es  $a_b < 0,04g$ . No es necesaria la aplicación de acciones sísmicas.

-Condiciones de cimentación: La cota de inicio de los puntos de investigación se ha referenciado en la cota actual del terreno de acuerdo con los datos reales.

A la vista de estos resultados se percibe que la cimentación se apoyará en la zona de jabre si las cargas son ligeras, pudiéndose llegar a los niveles del terreno de clase III en los casos que se considere oportuno.

Se ha planteado una cimentación directa sobre el nivel firme que en algún caso llega al sustrato rocoso.

-Tensión admisible del terreno  $a = 250kPa$

Para el cálculo se han considerado los siguientes parámetros para los materiales afectados:

- g=20kN/m<sup>3</sup>
- C = 0kN/m<sup>2</sup>
- Resistencia a compresión simple  $q_u > 2,5$  MPa
- RQD > 25
- Grado de meteorización < GA IV

Como el edificio se va adaptando al terreno, y desarrollándose a través de la pendiente existirán tres cimentaciones distintas, que tendrán diferentes cotas.

La solución de cimentación se resuelve mediante una solera ventilada tipo "cáviti", sobre muros de hormigón con zapata corrida centrada.

Las cotas de cimentación sobre terreno resistente son:

- Cimentación 1: + 72.02 m.
- Cimentación 2: + 68.17 m.
- Cimentación 3: + 64.32 m.

#### 2.2.1.6. ESTRUCTURA

Se resuelve el edificio mediante una estructura de hormigón en su totalidad. El hormigón está presente en: la solera ventilada tipo "cáviti", los muros y en los forjados, hechos con losas macizas.

Los elementos sustentantes de la estructura son muros de hormigón armado de espesor 30 cm y con alturas variables.

Sobre estos elementos de sustentación se dispondrán las losas macizas de hormigón armado de canto 25+5 cm. Las vigas de borde de dichas losas tendrán el mismo canto que el forjado.

La separación entre caras superiores de forjados varía en el edificio, teniendo alturas de 3.85 y de 7.70.

#### ACCIONES GRAVITATORIAS

##### 1. FORJADOS INTERMEDIOS: LOSA MACIZA DE HORMIGÓN ARMADO.

###### PERMANENTES

- Forjado bidireccional de canto 30 cm, 4 Kn/m<sup>2</sup>
- Acabado de suelo: 2.6 Kn/m<sup>2</sup>
- Tabiquería: 1.0 Kn/m<sup>2</sup>

###### VARIABLES

- Sobrecarga de uso: 5 Kn/m<sup>2</sup>

##### 2. FORJADOS DE CUBIERTA. LOSA MACIZA DE HORMIGÓN ARMADO.

###### PERMANENTES

- Forjado bidireccional de canto 30 cm, 7.5 Kn/m<sup>2</sup>.
- Acabado de cubierta: 2.9 Kn/m<sup>2</sup>

###### VARIABLES

- Sobrecarga de uso: 1 c

-Sobrecarga de nieve: 0.3 Kn/m<sup>2</sup>

### ACCIONES EÓLICAS

El valor de las acciones eólicas se ha establecido con arreglo a DB SE-AE 3.3.

Para la determinación del valor de presión estática se ha considerado una presión dinámica de 0,50 Kn/m<sup>2</sup> y un grado de aspereza del entorno III, correspondiente a zonal rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas. Los coeficientes de presión y succión exterior sobre los planos de cerramiento y cubierta se han obtenido de acuerdo con lo establecido en el artículo 3.3 y en el Anejo D del citado documento básico del Código Técnico.

### ACCIONES TÉRMICAS

No se ha previsto junta de dilatación en el edificio ya que ningún plano sobrepasa los 45 metros de longitud.

### ACCIONES REOLÓGICAS

Considerando dichas acciones, se ha decidido no disponer de juntas.

### ACCIONES SÍSMICAS

A los efectos de la acción sísmica se ha aplicado la *Norma de Construcción Sismorresistente, Parte General y Edificación, NCSE-02*, adoptado un valor de aceleración sísmica básica de 0.04 g de acuerdo con lo establecido en el anejo 1 de la citada norma y considerando que el edificio pertenece a la categoría de importancia normal. En todo caso las acciones sísmicas carecen de especial significado ya que en el presente caso nos encontramos con una edificación de poca altura y una aceleración sísmica básica muy baja.

### ACCIONES DE NIEVE

La sobrecarga de nieve se ha considerado en la estimación de acciones sobre los ámbitos de cubierta. Su análisis se ha efectuado según DB SE-AE 3.5, considerando una zona climática 1 y una altitud topográfica 0 m, lo que deriva en una sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal de valor 0.30 Kn/m<sup>2</sup>.

### ACCIONES QUÍMICAS, FÍSICAS Y BIOLÓGICAS

Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos.

El sistema de protección de las estructuras de hormigón estructural se regirá por el Art. 3.4.2 del DB-SE-AE.

### COMBINACIÓN DE ACCIONES

A los efectos de determinar la capacidad portante, el valor de cálculo del efecto de las acciones se ha obtenido por aplicación del artículo 4.2 y las tablas 4.1 y 4.2 del *DB-SE: Seguridad Estructural. Bases de cálculo*. A tales efectos y dado que no es obligatoria la consideración de la acción sísmica, el tercer apartado del citado artículo no es de aplicación.

-Situación persistente o transitoria

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

-Situación extraordinaria

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

En cuanto a la aptitud del servicio, se han considerado las siguientes combinaciones:

-Efectos de acciones de corta duración que puedan resultar irreversibles.

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

-Efectos de acciones de corta duración que puedan resultar reversibles.

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

-Efectos de acciones de larga duración.

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Hay que aclarar que se han considerado los siguientes condicionantes a deformación en el dimensionado de las estructuras.

Los coeficientes de simultaneidad empleados en las expresiones anteriores se corresponden con los recogidos en la tabla 4.2 del *DB-SE: Seguridad Estructural*.

### CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Los materiales que se emplearán en cimentación y en la estructura y sus características más importantes, así como los niveles de control previsto y los coeficientes de seguridad correspondientes son los que se expresan en el siguiente listado:

#### ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO

##### CIMENTACIÓN

- EHE, art. 39.2: Tipificación HA-25/B/40/IIb.
- Resistencia característica especificada: 30 N/mm<sup>2</sup>.
- EHE, art. 30.6: Consistencia plástica.
- Asiento en cono de Abrams 3-5 cm.
- EHE, art. 28.2: Tamaño máximo del árido 40 mm.
- EHE, art. 8.2.1: Ambiente IIa
- EHE, art. 88: Nivel de control Estadístico.
- EHE, art. 39: Resistencia de cálculo: 20 N/mm<sup>2</sup>.
- EHE, art. 37.2.4: Recubrimientos mínimo / nominal 30 mm.
- EHE, art. 37.3.2: Máxima relación agua / cemento 0,60.
- RC-03: Tipo de cemento CEM II/B-V 42,5.
- EHE, art. 37.2.4: Contenido mínimo de cemento 275 Kg/m<sup>3</sup>.
- EHE, art. 70.2: Compactación Vibrado.

##### MUROS EXTERIORES

- EHE, art. 39.2: Tipificación HA-25/B/20/IIIa+Qb
- Resistencia característica especificada: 30 N/mm<sup>2</sup>.
- EHE, art. 30.6: Consistencia blanda.
- Asiento en cono de Abrams 3-5 cm.
- EHE, art. 28.2: Tamaño máximo del árido 20 mm.
- EHE, art. 8.2.1: Ambiente IIIa.
- EHE, art. 88: Nivel de control Estadístico.

- EHE, art. 39.4: Resistencia de cálculo 20 N/mm<sup>2</sup>.
- EHE, art. 37.2.4: Recubrimientos mínimo / nominal 35 mm.
- EHE, art. 37.3.2: Máxima relación agua / cemento 0,50
- RC-03 Tipo de cemento: CEM II/B-V 42,5
- EHE, art. 37.2.4 Contenido mínimo de cemento: 300 Kg/m<sup>3</sup>.
- EHE, art. 70.2 Compactación Vibrado.

#### FORJADOS Y LOSAS

- EHE, art. 39.2 Tipificación: HA-25/B/20/Ila.
- Resistencia característica especificada: 20 N/mm<sup>2</sup>.
- EHE, art. 30.6: Consistencia blanda.
- Asiento en cono de Abrams 3-5 cm.
- EHE, art. 28.2: Tamaño máximo del árido 20 mm.
- EHE, art. 8.2.1: Ambiente IIIa.
- EHE, art. 88: Nivel de control Estadístico.
- EHE, art. 39.4: Resistencia de cálculo 20 N/mm<sup>2</sup>.
- EHE, art. 37.2.4: Recubrimientos mínimo / nominal 25 mm.
- EHE, art. 37.3.2: Máxima relación agua / cemento 0,65.
- RC-03: Tipo de cemento CEM II/B-V 42,5.
- EHE, art. 37.2.4: Contenido mínimo de cemento 250 Kg/m<sup>3</sup>.
- EHE, art. 70: Compactación Vibrado.

#### ACERO UTILIZADO EN ARMADURAS

##### ARMADURAS

- EHE, art. 31.2: Designación B 500 S EHE, art. 31.2 Clase de acero Soldable.
- EHE, art. 31.2: Límite elástico mínimo 500 N/mm<sup>2</sup>.
- EHE, art. 31.2: Carga unitaria de rotura mínima 550 N/mm<sup>2</sup>.
- EHE, art. 31.2: Alargamiento de rotura mínimo en % sobre base de 5 diámetros 12.
- EHE, art. 31.2: Relación mínima en ensayo entre carga unitaria de rotura y límite elástico 1,05 EHE, art. 90.3 Nivel de control Normal.

##### MALLAS ELECTROSOLDADAS

- EHE, art. 31.3: Designación B 500 T
- EHE, art. 31.3: Límite elástico mínimo 500 N/mm<sup>2</sup>.
- EHE, art. 31.3: Carga unitaria de rotura mínima 550 N/mm<sup>2</sup>.
- EHE, art. 31.3: Alargamiento de rotura mínimo en % sobre base de 5 diámetros 8

-EHE, art. 31.3: Relación mínima en ensayo entre carga unitaria de rotura y límite elástico 1,03 EHE, art. 90.3 Nivel de control Normal

## COEFICIENTES DE SEGURIDAD

### ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO

Para la evaluación de los Estados Límites Últimos se han adoptado como coeficientes parciales de seguridad para las acciones los siguientes (art. 12 de EHE, nivel de control Normal):

- Acción permanente  $\gamma_G = 1,50$
- Acción permanente de valor no constante  $\gamma_{G^*} = 1,60$
- Acción variable  $\gamma_Q = 1,60$

En el análisis de los Estados Límites de Servicio Últimos se han considerado los siguientes coeficientes parciales de seguridad para las acciones (art. 12 de EHE):

- Acción permanente  $\gamma_G = 1,00$
- Acción permanente de valor no constante  $\gamma_{G^*} = 1,00$
- Acción variable efecto favorable  $\gamma_Q = 0,00$
- Acción variable efecto desfavorable  $\gamma_Q = 1,00$

El valor de cálculo de las propiedades de los materiales se ha obtenido dividiendo los valores característicos por el coeficiente parcial de seguridad correspondiente, de acuerdo con el artículo 15.3 de EHE:

#### Hormigón

- Situación persistente o transitoria  $\gamma_C = 1,50$
- Situación accidental  $\gamma_C = 1,30$

#### Armaduras pasivas

- Situación persistente o transitoria  $\gamma_C = 1,15$
- Situación accidental  $\gamma_C = 1,00$

### 2.2.1.7. MÉTODOS DE CÁLCULO

#### CIMENTACIÓN

Los criterios y bases de cálculo empleadas en el dimensionado y cálculo de la cimentación son los establecidos en la Instrucción EHE en vigor, así como el DB-SE-C.

#### ENTRAMADO ESTRUCTURAL

Dada la especificidad del sistema estructural empleado, para el análisis de solicitaciones y dimensionado se han utilizado como herramienta de apoyo CYPECAD versión 2016.o, proporcionada por CYPE como una versión para estudiantes, para el cálculo de la estructura (hormigón).

#### BASE DE CÁLCULO DEL PROGRAMA CYPECAD

El objetivo de la aplicación es el cálculo y dimensionado de estructuras de hormigón armado compuestas por: muros, vigas de hormigón, losas macizas, cimentaciones por losas o vigas de cimentación, y zapatas.

Los muros pueden tener empujes horizontales o no, y es posible utilizar muros de hormigón armado.

Los muros pueden tener huecos. El programa calcula los refuerzos necesarios en los huecos de muros de hormigón armado (dintel, antepecho, laterales y diagonales). Además, es posible obtener los listados de las comprobaciones realizadas en el cálculo de estos refuerzos en pantalla y por impresora.

También se calcula la viga de coronación en todos muros y también admite forjados de losa maciza.

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

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.

La consideración de diafragma rígido para cada zona independiente de una planta se mantiene aunque se introduzcan vigas, y no forjados, en la planta, salvo para las vigas exentas que el usuario desconecte del diafragma rígido y salvo para los muros que no estén en contacto con forjados (a partir de la v.2012.a).

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

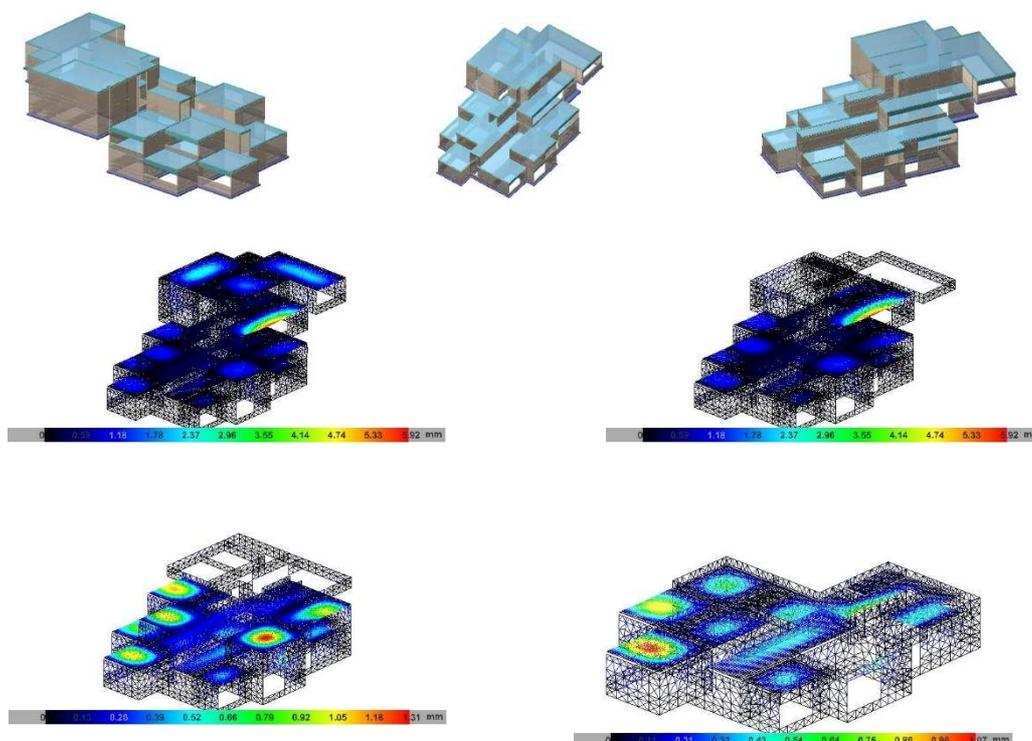
Para todos los estados de carga se ha realizado un cálculo estático suponiendo un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

CYPECAD permite realizar la comprobación del Estado Límite de Agotamiento frente a punzonamiento en forjados de losa maciza mediante dos métodos: Comprobación de tensiones tangenciales puntuales y Comprobación según criterios normativos.

La comprobación de tensiones tangenciales incluye el dimensionamiento de la armadura de refuerzo necesaria.

#### 2.2.1.8. IDEALIZACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL Y MODELIZACIÓN BÁSICA PARA EL ANÁLISIS DEL CONJUNTO O DE LOS ELEMENTOS PARCIALES

El cálculo de la estructura se ha desarrollado en una única fase, dada la uniformidad de la estructura formada por muros y losas de hormigón armado en su totalidad.



### 2.2.1.9. *NORMATIVA DE ESTRUCTURAS*

#### ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

DB SE-AE SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

28.03.06 Real Decreto 314/2006, de 17-Mar., del Ministerio de la Vivienda.

NCSE-02 Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación

11.10.02 Real Decreto 997/2002, de 27-Sep., del Ministerio de Fomento.

#### CEMENTO

RC-03 Instrucción para la recepción de cementos.

16.01.04 Real Decreto 1797/2003, de 26 de Diciembre, de la Presidencia.

Obligatoriedad de homologación de los cementos para la fabricación de los hormigones y morteros.

04.11.88 Real Decreto 1313/1988, de 28-Oct., del Ministerio de Industria y Energía.

Modificación de las normas UNE del anexo al Real Decreto 1313/1988 de 28 de Octubre sobre obligatoriedad de homologación de cementos. 30.06.89 Orden de 28 de Junio de 1989, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría de Gobierno.

Modificación de la anterior: 29.12.89 Orden de 28-Dic. de 1989, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría de Gobierno.

Modificación del anexo del RD 1313/1988 anterior: 11.02.92 Orden de 4 de Febrero de 1992. del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno.

#### CIMENTACIONES

DB SE-C Seguridad Estructural. Cimientos

28.03.06 Real Decreto 314/2006, de 17-Mar., del Ministerio de la Vivienda.

#### ESTRUCTURAS DE FORJADOS

Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas: 08.08.80 Real Decreto 1630/1980 de 18 de Julio, de la Presidencia del Gobierno.

Modificación de fichas técnicas a que se refiere el RD anterior sobre autorización de uso para la fabricación y empleo de elementos resistentes de pisos y cubiertas: 16.12.89 Orden de 29-Nov. de 1989, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

Alambres trellado lisos y corrugadas para mallas electrosoldadas y viguetas pretensadas para la construcción: 28.02.86 Real Decreto 2702/1985 de 18-Dic., del Ministerio de Industria y Energía.

Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados: 06.03.97 Resolución de 30-Ene. de 1997, del Ministerio de Fomento.

EFHE-02 Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados: 06.08.02 Real Decreto 642/2002 de 5-Jul., del Ministerio de Fomento

#### ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

EHE-98 Instrucción de Hormigón Estructural: 13.01.99 Real Decreto 2661/1998 de 11-Dic., del Ministerio de Fomento.

## 2.3.SISTEMA ENVOLVENTE

### CERRAMIENTO VERTICAL. FACHADAS

Los cerramientos de fachadas responden a las mismas cuestiones que la estructura, están estrechamente relacionadas y forman el mismo elemento.

El hormigón se verá por tanto exteriormente y ocasionalmente en el interior, así se cuenta siempre con la rotundidad de las cajas conectadas al núcleo central de la escalera. Esto se puede llevar a cabo al resolver las uniones del aislamiento, colocado interiormente, partiendo los muros de hormigón al encontrarse con las carpinterías. El cerramiento de hormigón se compone de:

-Ce01.Muro de hormigón, de espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIIa+Qb, fabricado en central y vertido con cubilote, para formación de muro estructural, armado con barras de acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía de 250kg/m<sup>3</sup>, tratamiento COMIROOF con MASTERSEAL para garantizar la impermeabilización, el encofrado se realizará con tablas de madera de pino con tratamiento antiadherente para facilitar el desencofrado y con cando variable según las dimensiones de madera elegidas: 30,60 y 90 cm de ancho y 3,85 m de alto.

-Ce02. Aislamiento térmico formado por panel semirrígido de lana de roca, Acustilaine E "ISOVER", no revestido de 120 mm de espesor, resistencia térmica 1 (m<sup>2</sup>K)W, conductividad térmica de 0.039 W/(Mk)

-Ce03. Barrera de vapor fabricada mediante capa de aluminio altamente reflectora y resistente a la corrosión, impermeable al agua, laminada entre una película transparente de poliéster y una película de polietileno reforzada con rejilla.

-Ce04. Doble tablero de madera de roble machiembreda, de 15 mm de espesor, barnizadas en fábrica con dos manos de barniz de secado ultravioleta y dos manos de terminación de barniz de poliuretano a base de isocianato, que a veces se verá sustituido por pladur tanto pintado como con acabado de gres. \*ver plano de acabados.

### CERRAMIENTO HORIZONTAL. CUBIERTAS

Las cubiertas lo que buscan es conseguir cerrar la idea de caja, para ello lo que se intenta es que se muestren lo más mínimo, así el acabado será el mismo utilizando un panel prefabricado. Las cubiertas estarán por lo tanto compuestas por:

-Cu01. Lámina de espuma de polietileno de 10 mm de anchura y 100 de profundidad, colocada en junta perimetral para posibles dilatación del hormigón de pendientes.

-Cu02.Lámina impermeabilizante flexible de PVC-P, DE 1.2 mm de espesor, reforzado con armadura de fibra sintética de poliéster.

-Cu03. Filtro geotextil filtrante y antiraíces, no tejido de polipropileno tipo Sika Protect con fibra de poliéster unidas por agujetado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,2 Kn/m, resistencia CBR a punzonamiento 0,3 Kn y una masa superficial de 150g/m<sup>2</sup>, y un espesor de 1.5 mm, para evitar el punzonamiento.

-Cu04.Plots de altura regulable de PVC.

-Cu05.Panel prefabricado de hormigón armado de 5 cm de espesor.

Cu06. Losa de hormigón armado, horizontal, de canto 30 cm, realizada con hormigón hormigón HA-25/B/20/IIIa+Qb Fabricado en central y vertido con cubilote, armado con barras de acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía de 250kg/m<sup>3</sup>.

Y en puntos donde el hormigón queda visto por dentro se colocará un Aislamiento a base de panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 100 mm de espesor, resistencia a compresión  $\geq$  300kPa, resistencia térmica 1.2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0.034 W/Mk, preparado para recibir el hormigón ligero, depositado sobre el soporte y unido mediante machihembrado lateral, previa protección del aislamiento con film de polietileno de 0,2 mm de espesor.

## 2.4.SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN

Según los planos de tabiquería (\*ver plano de tabiquería), el sistema de compartimentación varía dentro de las habitaciones. A veces, la gran mayoría, coincide con los propios muros de hormigón estructural trasdosados con aislamiento térmico y acústico formado por paneles rígidos de lana de roca de 12 cm de espesor y un acabado de doble tablero de madera de roble. En otras ocasiones estos muros tendrán un acabado visto o distintos acabados dependiendo de la estancia donde nos encontremos (\* ver plano de acabados)

Por otro lado, tenemos los diferentes tabiques que dividen las estancias cuando el cierre no viene dado por los muros de la estructura y que varía según las estancias, la mayoría tabiques simples, a excepción de algún tabique realizado para el paso de las instalaciones.

## 2.5. SISTEMAS DE ACABADOS

Según los planos de acabados (ver plano de acabados), los revestimientos serán realizados mayormente con doble tablero de madera de roble machiembreada, de 15 mm de espesor, barnizadas en fábrica con dos manos de barniz de secado ultravioleta y dos manos de terminación de barniz de poliuretano a base de isocianato; también los habrá de gres porcelánico de espesor 20 mm y dimensiones estándar 600x300 mm, variando dicha dimensión cuando sea necesario, tipo ston-ker, de la marca Porcelanosa; o revestimiento de paramento con pintura plástica fungicida de textura lisa color blanco, acabado mate a base de resinas y pigmentos de alta calidad, sobre la tabiquería elegida (doble placa de cartón yeso de 15 mm de espesor y calidad de terminación 3); en otros casos el acabado será el propio hormigón y por último en los baños habrá otro acabado a mayores de placas Virtuon FR "TRESPA", de 600x2200x15 mm, acabado Aluminium Grey, textura Satin.

En cuanto a los acabados de techo contaremos con tres, uno común a casi todas las estancias, uno de madera que encontraremos únicamente en el salón de actos y en el aula taller, y el que diferenciamos en zonas húmedas como son los aseos, la cocina o el cuarto de instalaciones. Serán por lo tanto: placa de cartón yeso ignífugo e hidrófugo de 15 mm con protección DB SI, con calidad de terminación nivel 3 pintado liso en color blanco, tipo pladur WA; placa de cartón yeso ignífugo e hidrófugo de 15 mm con protección DB SI, con calidad de terminación nivel 3 pintado liso en color blanco, tipo pladur N; y por último tablero de madera de roble machiembreada, de 15 mm de espesor, barnizadas en fábrica con dos manos de barniz de secado ultravioleta y dos manos de terminación de barniz de poliuretano a base de isocianato.

En cuanto a los suelos, existirá un tipo que cubrirá casi toda la superficie que será el pavimento a base de tablero machiembreado de madera de roble clara, de 22 mm de espesor, barnizadas en fábrica con dos manos de barniz de secado ultravioleta y dos manos de terminación de barniz de poliuretano a base de isocianato; por otro lado en los baños y en la cafetería tendremos baldosas de gres porcelánico compacto, de espesor 20 mm y de dimensiones estándar 600x300 mm, variando dicha dimensión cuando sea necesario, tipo ston-ker, de la marca Porcelanosa; y por último en el cuarto de instalaciones y en el almacén y cuarto de basuras baldosa hidráulica cuadradas de 10x10 cm, lisa. En cuanto al núcleo central de la escalera esta contará con un acabado de madera en las zonas de estar o graderío y en las zonas de tránsito el acabado será hormigón visto de la propia losa.

## 2.6.SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL E INSTALACIONES.

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Se tendrá en cuenta la orientación del edificio y la incidencia de los rayos solares en él y por otra parte como métodos mecánicos de acondicionamiento del edificio se empleará un sistema todo aire a partir de una UTA (Unidad de Tratamiento de Aire).

## 2.7.EQUIPAMIENTO

Se garantizará el abastecimiento de los servicios mínimos exigidos tales como:

- Suministro de agua
- Red de alcantarillado
- Suministro eléctrico
- Recogida de basura
- Red de telefonía fija
- Red de fibra óptica

Estos servicios se garantizarán a partir de las vías más cercana a la parcela.

## 3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

### 3.1.SEGURIDAD ESTRUCTURAL. DB-SE

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE.

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

-DB-SE: Seguridad estructural: Procede.

-DB-SE-AE: Acciones en la edificación: Procede.

-DB-SE-C Cimentaciones: Procede.

-DB-SE: Estructuras de acero. Procede.

- NCSE, Norma de construcción sismorresistente: **No procede.**

-EHE, Instrucción de hormigón estructural: Procede.

-EFHE, Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados: **No procede.**

-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», 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.

#### 3.1.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE)

## ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO

### 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 límites, siendo situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

RESISTENCIA Y ESTABILIDAD: Estado límite último, siendo una 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 de la estructura en un mecanismo.
- rotura de elementos estructurales o sus uniones.
- inestabilidad de elementos estructurales.

APTITUD DE SERVICIO: Estado límite de servicio, siendo una situación que de ser superada afecta:

- al nivel de confort y bienestar de los usuarios.
- al correcto funcionamiento del edificio.
- a la apariencia de la construcción.

ACCIONES: Clasificación de las acciones:

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

VALORES CARACTERÍSTICOS: Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE.

DATOS GEOMÉTRICOS: La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de la estructura de proyecto.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES: Los valores característicos de los elementos estructurales del hormigón se determinan en los DB correspondientes y en la justificación de la EHE.

MODELO DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL: El diseño de la estructura y el método de cálculo se han explicado en la memoria estructural.

VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD: Ed,dst hEd, stb.

-Ed,dst : valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras.

-Ed,stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA DE LA ESTRUCTURA: Edh Rd.

-Ed: valor de cálculo del efecto de las acciones.

-Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

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

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se 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: Se ha comprobado en el caso más desfavorable de todos: 1/300 desplazamientos horizontales.

### 3.1.2. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (SE-AE)

Las acciones permanentes que corresponden al peso propio de la estructura y las cargas muertas, las cargas variables y las acciones climáticas consideradas en la estructura para el cumplimiento del DB-SE se han detallado en la memoria estructural.

### 3.1.3. CIMENTACIONES (SE-C)

#### BASES DE CÁLCULO

-Método de cálculo: El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE).

-El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

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

-Acciones: se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado 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

#### ESTUDIO GEOTÉCNICO

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

-Datos estimados: terreno rocoso, grado de meteorización IV, nivel freático "colgado" en puntos concretos.

-Tipo de reconocimiento: se ha realizado un estudio geotécnico detallado del terreno donde se pretende situar la edificación.

### CIMENTACIÓN

-Descripción: la cimentación se resuelve mediante zapatas corridas centradas bajo muros perimetrales de la parcela y perpendiculares entre ellos para la sustentación de una solera ventilada tipo "cáviti".

-Material adoptado: hormigón armado.

-Dimensiones y armado: las dimensiones y armados se indican en los planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.

-Condiciones de ejecución: sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización que tiene un espesor mínimo de 10cm.

### 3.1.4. CUMPLIMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE 08

-REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

#### ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

#### PROGRAMA DE CÁLCULO

-Programa de cálculo: Cypecad versión 2016.o.

-Empresa: Cype Ingenieros.

El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura. 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 solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

#### MEMORIA DE CÁLCULO

-Método de cálculo: El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

-Redistribución de esfuerzos: Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE.

-Deformaciones: Lím. flecha total Lím. flecha activa

-Máx. recomendada L/250 L/400 1cm.

-Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE.

-Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente ( $I_e$ ) a partir de la Formula de Branson.

-Se considera el módulo de deformación  $E_c$  establecido en la EHE, art. 39.1.

-Las cuantías geométricas serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente.

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

-Norma Española EHE

-Documento básico SE (CÓDIGO TÉCNICO)

#### CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

**CIMENTACIÓN:**

- EHE, art. 39.2: Tipificación HA-25/B/40/IIb.
- Resistencia característica especificada: 30 N/mm<sup>2</sup>.
- EHE, art. 30.6: Consistencia plástica.
- Asiento en cono de Abrams 3-5 cm.
- EHE, art. 28.2: Tamaño máximo del árido 40 mm.
- EHE, art. 8.2.1: Ambiente Ila
- EHE, art. 88: Nivel de control Estadístico.
- EHE, art. 39: Resistencia de cálculo: 20 N/mm<sup>2</sup>.
- EHE, art. 37.2.4: Recubrimientos mínimo / nominal 30 mm.
- EHE, art. 37.3.2: Máxima relación agua / cemento 0,60.
- RC-03: Tipo de cemento CEM II/B-V 42,5
- EHE, art. 37.2.4: Contenido mínimo de cemento 275 Kg/m<sup>3</sup>.
- EHE, art. 70.2: Compactación Vibrado.

**MUROS EXTERIORES**

- EHE, art. 39.2: Tipificación HA-25/B/20/IIIa+Qb
- Resistencia característica especificada: 30 N/mm<sup>2</sup>.
- EHE, art. 30.6: Consistencia blanda.
- Asiento en cono de Abrams 3-5 cm.
- EHE, art. 28.2: Tamaño máximo del árido 20 mm.
- EHE, art. 8.2.1: Ambiente IIIa.
- EHE, art. 88: Nivel de control Estadístico.
- EHE, art. 39.4: Resistencia de cálculo 20 N/mm<sup>2</sup>.
- EHE, art. 37.2.4: Recubrimientos mínimo / nominal 35 mm.
- EHE, art. 37.3.2: Máxima relación agua / cemento 0,50
- RC-03 Tipo de cemento: CEM II/B-V 42,5
- EHE, art. 37.2.4 Contenido mínimo de cemento: 300 Kg/m<sup>3</sup>.
- EHE, art. 70.2 Compactación Vibrado.

**FORJADOS Y LOSAS**

- EHE, art. 39.2 Tipificación: HA-25/B/20/IIa.
- Resistencia característica especificada: 20 N/mm<sup>2</sup>.
- EHE, art. 30.6: Consistencia blanda.
- Asiento en cono de Abrams 3-5 cm.
- EHE, art. 28.2: Tamaño máximo del árido 20 mm.
- EHE, art. 8.2.1: Ambiente IIIa.

- EHE, art. 88: Nivel de control Estadístico.
- EHE, art. 39.4: Resistencia de cálculo 20 N/mm<sup>2</sup>.
- EHE, art. 37.2.4: Recubrimientos mínimo / nominal 25 mm.
- EHE, art. 37.3.2: Máxima relación agua / cemento 0,65.
- RC-03: Tipo de cemento CEM II/B-V 42,5.
- EHE, art. 37.2.4: Contenido mínimo de cemento 250 Kg/m<sup>3</sup>.
- EHE, art. 70: Compactación Vibrado.

#### COEFICIENTES DE SEGURIDAD Y NIVELES DE CONTROL

El nivel de control de ejecución de acuerdo al artº 95 de EHE para esta obra es normal.

El nivel de control de materiales es estadístico para el hormigón de acuerdo al artículo 88 de la EHE.

- Hormigón: Coeficiente de minoración: 1.50
- Nivel de control: Estadístico
- Ejecución: Coeficiente de mayoración:
  - Cargas Permanentes:1.35
  - Cargas variables:1.5
  - Nivel de control: Normal

#### DURABILIDAD

Recubrimientos exigidos: al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE establece los siguientes parámetros:

-Recubrimientos: a los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE, se considera la cimentación en ambiente IIa. Para el ambiente IIa se exigirá un recubrimiento mínimo de 25 mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 35 mm. Para ello se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuanto a distancias y posición en el artículo 66.2 de la EHE. El resto mantiene ambiente IIIa y IIa+Qb en exteriores.

-Cantidad mínima de cemento: para el ambiente considerado IIa, la cantidad mínima de cemento requerido es de 275 kg/m<sup>3</sup>. Para el ambiente considerado IIIa, la cantidad mínima de cemento requerida es de 250 kg/m<sup>3</sup>.

-Relación agua cemento: para cimentación 0.60, el resto 0.65.

## 3.2.SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO. DB-SI

La presente memoria, tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. En las mismas están detalladas las secciones del Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio DB-SI, que se corresponden con las exigencias básicas de las secciones SI 1 a SI 6, que a continuación se van a justificar.

Por ello se demostrará que la correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. Además, la correcta aplicación del conjunto del Documento Básico DB-SI, supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

Recordar que tanto el objetivo del requisito básico como las exigencias básicas se establecen el artículo 11 de la Parte 1 del CTE son los siguientes:

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.

### 3.2.1. SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

#### 3.2.1.1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en tabla 1.1 (DB-SI 1), mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta sección.

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

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1.

Siguiendo esta tabla el edificio se puede considerar como un único sector de incendios.

SECTOR DE INCENDIOS	
Uso previsto:	DOCENTE
Nivel:	+0.00/-11.57
Superficie:	1243.41 m <sup>2</sup>
Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio	El <sub>2</sub> 120
Condiciones según DB - SI	Cumple

A efectos del cómputo de la superficie de un *sector de incendio*, se ha considerado que los locales de riesgo especial contenidos en dicho sector no forman parte del mismo. Se ha descontado la superficie referida a aquellos espacios que el presente DB considera de ocupación nula.

La *resistencia al fuego* de los elementos separadores de los *sectores de incendio* satisface las condiciones que se establecen en la tabla 1.2.

### 3.2.1.2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

En este proyecto se considera zona de riesgo especial el cuarto de instalaciones, el almacén y la cocina la cual se plantea eléctrica y con una potencia inferior a 30 Kw ya que su uso será puntual y no precisamos para ello una potencia mayor, constituyendo una zona de riesgo bajo, según los criterios que se establecen en la tabla 2.1.

- a) Locales de contadores de electricidad.
- b) Almacén de elementos combustibles.
- c) Centro de transformación.

Por lo tanto, se considerará al cuarto de instalaciones como un local de riesgo alto y a los otros dos como locales de riesgo bajo, teniendo que cumplir las siguientes condiciones:

LOCAL DE RIESGO BAJO	
Uso previsto:	ALMACÉN
Nivel:	-3.86
Superficie:	37.16 m <sup>2</sup>
Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio	El <sub>2</sub> 45-C
Condiciones según DB - SI	Cumple

LOCAL DE RIESGO BAJO	
Uso previsto:	COCINA
Nivel:	-11.57
Superficie:	31.86 m <sup>2</sup>
Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio	El <sub>2</sub> 45-C
Condiciones según DB - SI	Cumple

LOCAL DE RIESGO ALTO	
Uso previsto:	CUARTO DE INSTALACIONES
Nivel:	-11.57
Superficie:	87.61 m <sup>2</sup>
Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio	2xEI <sub>2</sub> 45-C
Condiciones según DB - SI	Cumple

### 3.2.1.3. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene 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.

Ya que el edificio mide más de 10 m se pondrán todos los medios arquitectónicos y constructivos para resolver los parámetros del apartado 3.2 de la sección SI 1 del DB-SI.

### 3.2.1.4. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

Se cumplen las condiciones de las clases de reacción al fuego de los elementos constructivos, según se indica en la tabla 4.1:

Situación del elemento Revestimientos (1)	De techos y paredes (2) (3)	De suelos (2)
Zonas ocupables (4)	C-s2,d0	EFL
Aparcamientos	A2-s1,d0	A2FL-s1
Recintos de riesgo especial (5)	B-s1,d0	BFL-s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos... etc.	B-s3,d0	BFL-s2 (6)

La justificación de que la reacción al fuego de los elementos constructivos empleados cumple las condiciones exigidas, se realizará mediante el marcado CE. Para los productos sin marcado CE la justificación se realizará mediante Certificado de ensayo y clasificación conforme a la norma UNE EN 13501-1:2002, suscrito por un laboratorio acreditado por ENAC, y con una antigüedad no superior a 5 años en el momento de su recepción en obra por la Dirección Facultativa.

## 3.2.2. SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

### 3.2.2.1. MEDIANERÍAS Y FACHADAS

No es de aplicación en el edificio, ya que se limita en esta Sección la distancia mínima entre huecos entre dos edificios, los pertenecientes a dos sectores de incendio del mismo edificio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas. El paño de fachada o de cubierta que separa ambos huecos deberá ser como mínimo EI-60.

### 3.2.2.2. CUBIERTAS

No es necesario justificar el apartado 2.2 de la sección 2 del DB-SI pues no existe encuentro entre cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio diferentes.

## 3.2.3. SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

### 3.2.3.1. COMPATIBILIDAD DE ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

No existe la necesidad de justificar la compatibilidad de los elementos de evacuación en el establecimiento de docente debido a que, aunque la superficie construida supera los 1500m<sup>2</sup> no se encuentra formando parte de un edificio con uso distinto al suyo.

### 3.2.3.2. CÁLCULO DE OCUPACIÓN, SALIDAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

El cálculo de la ocupación del edificio se ha resuelto mediante la aplicación de los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 (DB-SI 3), en función del uso y superficie útil de cada zona de los edificios.

En el recuento de las superficies útiles para la aplicación de las densidades de ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter de las distintas zonas de los edificios, según el régimen de actividad y uso previsto del mismo, de acuerdo al punto 2.2 (DB-SI 3).

### 3.2.3.3. NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

El número de salidas necesarias y la longitud máxima de los recorridos de evacuación asociados, se determinan según lo expuesto en la tabla 3.1 (DB-SI 3), en función de la ocupación calculada.

Se cumplen las longitudes máximas de recorridos de evacuación: 25m cuando exista una sola salida y 50 m cuando exista más de una salida.

TABLA RESUMEN CÁLCULO DE DENSIDADES DE OCUPACIÓN:

ESTANCIA	USO	SUPERFICIE m²	DENSIDAD m²/pers.	OCUPACIÓN	Nº SALIDAS	EVACUACIÓN HACIA SALIDA	ALTERNATIVA EVACUACIÓN
<b>PLANTA 0 (+0.00):</b>							
_Vestíbulo con zona de exposición	Pública concurrencia	163.17	1	163	2	SE-1	SE-2
_Sala de reuniones	Administrativo	18.30	2	10	2	SE-1	SE-2
_Dirección	Administrativo	17.22	2	9	2	SE-1	SE-2
_Administración	Administrativo	10.80	2	6	2	SE-1	SE-2
_Conserjería	Administrativo	8.40	2	5	2	SE-1	SE-2
_Aseo	Cualquiera	5.80	3	2	2	SE-1	SE-2
<b>OCUPACIÓN PLANTA 0 (+0.00):</b>							<b>195</b>
<b>PLANTA -1 (-3.86):</b>							
_Despacho 01	Administrativo	8.80	2	5	2	SE-2	SE-1
_Despacho 02	Administrativo	8.80	2	5	2	SE-2	SE-1
_Despacho 03	Administrativo	8.80	2	5	2	SE-2	SE-1
_Despacho 04	Administrativo	8.80	2	5	2	SE-2	SE-1
_Despacho 05	Administrativo	12.30	2	7	2	SE-2	SE-1
_Sala de reuniones	Administrativo	31.40	2	16	2	SE-2	SE-1
_Salón de actos	Pública concurrencia	99.70	1 persona/siento (99)	1	2	SE-2	SE-1
_Aseos	Cualquiera	10.35	3	4	2	SE-2	SE-1
_Almacén	Cualquiera	26.91	-	-	2	SE-2	SE-1
_Vestíbulo	Pública concurrencia	51.51	2	26	2	SE-2	SE-1
<b>OCUPACIÓN PLANTA -1 (-3.86):</b>							<b>74</b>
<b>PLANTA -2 (-7.72):</b>							
_Biblioteca/Sala de estar	Docente	39.84	2	20	3	SE-7	SE-2;SE-4
_Aula	Docente	49.40	1.5	33	3	SE-4	SE-2;SE-7
_Aula	Docente	49.40	1.5	33	3	SE-4	SE-2;SE-7
_Aseos	Cualquiera	10.35	3	4	3	SE-7	SE-2;SE-4
_Vestíbulo	Pública concurrencia	73.95	2	37	3	SE-4	SE-2;SE-7
<b>OCUPACIÓN PLANTA -2 (-7.72):</b>							<b>127</b>
<b>PLANTA -3 (-11.57):</b>							
_Biblioteca/Sala de estar	Docente	92.83	2	47	5	SE-7	SE-3;SE-4;SE-5;SE-6
_Aula	Docente	49.40	1.5	33	5	SE-4	SE-3;SE-5;SE-6;SE-7
_Aula	Docente	49.40	1.5	33	5	SE-4	SE-3;SE-4;SE-5;SE-6
_Aula Taller	Docente	65.37	5	13	5	SE-6	SE-3;SE-4;SE-5;SE-7
_Cafetería	Pública concurrencia	31.85	1.5	22	5	SE-5	SE-3;SE-4;SE-6;SE-7
_Aseos	Cualquiera	18.60	3	7	5	SE-7	SE-3;SE-4;SE-5;SE-6
_Cuarto de Instalaciones	Cualquiera	52.17	-	-	5	SE-3	SE-4;SE-5;SE-6;SE-7
_Vestíbulo	Pública concurrencia	169.99	2	85	5	SE-4	SE-3;SE-4;SE-5;SE-6
<b>OCUPACIÓN PLANTA -3 (-11.57):</b>							<b>240</b>
<b>OCUPACIÓN TOTAL:</b>							<b>636</b>

### 3.2.3.4. DIMENSIONADO DE LAS SALIDAS DE EVACUACIÓN

-Según la tabla 4.1, cumplen todos los elementos de evacuación: puertas (cada hoja) y pasos >0.85; pasillos >1.50m; pasos en el salón de actos (salida por los 2 extremos) >30cm; ancho escaleras no protegidas =1.00 m;

-Según tabla 5.1 no son necesarias en ningún caso escaleras protegidas ni especialmente protegidas.

Escaleras no protegidas

Evacuación descendente  $A \geq P / 160$  ;  $2.50 \geq 127 / 160$  ;  $2.50 > 0.79$ ;  $1.00 > 0.79$

Evacuación ascendente  $A \geq P / (160 - 10h)$  ;  $2.50 \geq 74 / (160 - 10 \times 3.86)$  ;  $2.50 > 0.61$ ;  $1.00 > 0.61$

A= ancho de la escalera (m)

P=número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

h=Altura de evacuación ascendente (m)

Elemento de evacuación	Tipo	Cálculo de dimensionamiento	Fórmula de dimensionamiento	Anchura según la fórmula	Anchura de proyecto (m)
SE-1	Puerta exterior	Ocupación=195	$A \geq P / 200 \geq 0.80m$	0.98	4.00

SE-2	Puerta exterior	Ocupación=74	$A \geq P / 200 \geq 0.80m$	0.37	1.20
SE-3	Puerta exterior	Ocupación=33	$A \geq P / 200 \geq 0.80m$	0.17	1.20
SE-4	Puerta exterior	Ocupación=145	$A \geq P / 200 \geq 0.80m$	0.73	2.50
SE-5	Puerta exterior	Ocupación=22	$A \geq P / 200 \geq 0.80m$	0.11	1.30
SE-6	Puerta exterior	Ocupación=13	$A \geq P / 200 \geq 0.80m$	0.07	1.30
SE-7	Puerta exterior	Ocupación=67	$A \geq P / 200 \geq 0.80m$	0.34	1.30

\*las dimensiones de ancho de paso se dividirán hasta cumplir los anchos mínimos y máximos de la normativa

### 3.2.3.5. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

El proyecto no cuenta con escaleras de protección.

### 3.2.3.6. 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 son todas ellas abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre. En caso contrario, se prevé que tengan 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. Abrirá en sentido de la evacuación toda puerta de salida que esté prevista para más de 50 ocupantes. Es por ello que en el edificio existen puertas que no precisan abrir en este sentido.

### 3.2.3.7. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Conforme a lo establecido en el apartado 7 (DB-SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

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

- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal 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.

- 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. No procede en este caso.

- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB-SI 3).

- Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán 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.

### 3.2.3.8. CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

Se cumplen las condiciones de evacuación de humos pues no existe ningún caso en el que sea necesario.

### 3.2.3.9. EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

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

## 3.2.4. SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

### 3.2.4.1. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB-SI 4. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les 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 equipos e instalaciones de protección contra incendios que exige el código según la tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios, son las siguientes:

- Un extintor portátil de eficacia 21A-113B con luminaria de señalización autónoma y estanca, cada 15m de recorrido como máximo, desde todo origen de evacuación y en las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la sección 1 del DB-SI: Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

Además, dispondrá también por ser edificio docente de:

- Bocas de incendio equipadas.
- Un sistema de detección de incendios.
- Bocas de incendios.
- Hidrantas exteriores.

### 3.2.4.2. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección existentes contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se señalizan mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 con este tamaño:

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

### 3.2.5. SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

El emplazamiento del edificio garantiza las condiciones de aproximación y de entorno para facilitar la intervención de los bomberos.

Aproximación a los edificios: los viales de aproximación 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.

Entorno de los edificios: los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 metros deben disponer de un espacio de maniobra a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales 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.

En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella, debiendo ser visible el punto de conexión desde el camión de bombeo.

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.

### 3.2.6. SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

#### 3.2.6.1. GENERALIDADES

La justificación de que el comportamiento de los elementos estructurales cumple los valores de resistencia al fuego establecidos en el DB-SI, se realizará obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de los Anejos B, C, D, E y F del DB-SI.

#### 3.2.6.2. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas, soportes y tramos de escaleras que sean recorrido de evacuación, salvo que sean escaleras protegidas), es suficiente si:

- alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 de esta Sección, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura (en la tabla 3.2 de esta Sección si está en un sector de riesgo especial) en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio;
- soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B.

Sector o local de riesgo especial	Uso del recinto inferior al forjado considerado	Material estructural considerado <sup>(1)</sup>			Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
		Soportes	Vigas	Forjado	Norma	Proyecto <sup>(2)</sup>
CEP	Docente	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-60	R-90

Instalaciones	Otro cualquiera	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-120	R-120
Almacenes	Almacén	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-90	R-90
Cocina	Cocina	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-90	R-90

- 1) Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)
  
- 2) 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.
 Deberá justificarse en la memoria el método empleado y el valor obtenido.

### 3.3.SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD. DB-SUA

#### 3.3.1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

##### 3.3.1.1. RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento los suelos de los edificios o zonas de uso sanitario, docente, comercial, administrativo, aparcamiento y pública concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

Los suelos se clasifican en función de su valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$ , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1.

TABLA 1.1. CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS SEGÚN SU RESBALADICIDAD

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

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

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

TABLA 1.2. CLASE ECIGIDA A LOS SUELOS EN FUNCIÓN DE SU LOCALIZACIÓN

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas:	
-superficies con pendiente menor que el 6%	1
-superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior, vestuarios, duchas, baños y aseos ....	
-superficies con pendiente menor que el 6%	2
-superficies con pendiente igual o mayor que el 6 % y escaleras	3

Se remite al plano de acabados para verificar la clase que posee cada uno de los acabados empleados en el proyecto, cumpliéndose siempre lo dicho en los apartados anteriores.

##### 3.3.1.2. DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

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

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

### 3.3.1.3. DESNIVELES

Se utilizarán barrera de protección en los desniveles de (90 cm), huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales).

Las barandillas de las escaleras interiores serán de 90 cm de altura medida desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños. Por su diseño constructivo ya que no cuenta con apoyos verticales, no tiene puntos de apoyo que la permita ser escalable y no tiene aberturas que permitan el paso de una esfera de  $\varnothing 10$  cm.

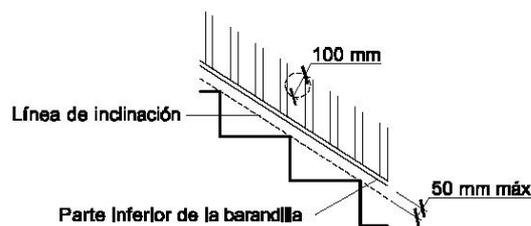


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

### 3.3.1.4. ESCALERAS Y RAMPAS PELDAÑOS

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

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:

$$540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}.$$

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

En el proyecto las escaleras contarán con una huella de 300 mm y una contrahuella de 175 mm por lo que se cumple que  $540 \text{ mm} \leq 2(175) + 300 \leq 700 \text{ mm}$ .

### TRAMOS

-En las escaleras previstas para evacuación ascendente y en las utilizadas preferentemente por niños, ancianos o personas con discapacidad no se utilizan escalones sin tabica o con bocel. Las tabicas serán verticales o inclinadas formando un ángulo que no exceda de  $15^\circ$  con la vertical.

-Cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo y salvará una altura de 3,20 m como máximo.

-La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,50 m en uso Sanitario y 2,10 m en escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria y edificios utilizados principalmente por ancianos.

-En el resto de los casos cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo y salvará una altura de 3,20 m como máximo.

-Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos.

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

-En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas.

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

-La anchura de la escalera estará libre de obstáculos.

-La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección.

#### MESETAS

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

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispondrá una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 80 mm, como mínimo

#### PASAMANOS

-Todas las escaleras que salvan una altura mayor que 0'55 m disponen de pasamanos continuos al menos en un lado.

-Todos los pasamanos tienen una altura comprendida entre 0'90 y 1'10 m.

- Los pasamanos son firmes y fáciles de asir, están separado del paramento al menos 0'04 m y su sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano.

#### RAMPAS

El proyecto no cuenta con ninguna rampa

#### 3.3.1.5. LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

El presente DB solo recoge condiciones para los casos de uso "Residencial Vivienda" por lo que este apartado no será de aplicación en este proyecto por tratarse de un uso Docente.

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

#### 3.3.2.1. IMPACTO

Con elementos fijos	Altura libre de pasos	2,60 m. > 2,20 m.
	Altura libre de puertas	2,10 m. > 2,00 m.
	No existen elementos salientes en fachadas ni en paredes interiores.	
Con elementos practicables	Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo. En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del	

## DB SI

Con elementos frágiles

Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto

dispondrán de un acristalamiento laminado que resiste sin romper un impacto nivel 2.

Las partes vidriadas de puertas, cerramientos de duchas y bañeras dispondrán de un acristalamiento laminado o templado que resiste sin romper un impacto nivel 3.

Todos los vidrios del proyecto son laminados de seguridad o templados con resistencia sin rotura a un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE-EN 12600:2003.

### 3.3.2.2. ATRAPAMIENTO

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de acondicionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia hasta el objeto fijo más próximo será 200mm, como mínimo.

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

### 3.3.3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

#### 3.3.3.1. APRISIONAMIENTO

-Todas las puertas de un recinto que tienen dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas pueden quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, se han previsto con un sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.

-Dichos recintos tienen iluminación controlada desde su interior

-Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas. Se cumple así el apartado 2 de la sección 3 del DB SU.

-La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las de los pequeños recintos y espacios, en las que será de 25 N, como máximo. Se cumple así el apartado 3 de la sección 3 del DB SU.

### 3.3.4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN ADECUADA

#### 3.3.4.1. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

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

#### 3.3.4.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

#### DOTACIÓN

En cumplimiento del apartado 2.1 de la Sección 4 del DB-SUA, el edificio dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios

de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Se ha previsto dotar de alumbrado de emergencia las zonas y elementos siguientes:

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas.
- Todo *recorrido de evacuación*, conforme estos se definen en el Documento Básico SI.
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en el Documento Básico SI.
- Los aseos generales de planta.
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.
- Las señales de seguridad.
- Los itinerarios accesibles.

En el proyecto se utilizarán las luces de emergencia dispuestas en el plano de protección frente al fuego, también se puede ver en el plano de electricidad.

#### POSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

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

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

#### CARACTERÍSTICAS DE INSTALACIÓN

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

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

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

- En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la *iluminancia* horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la *iluminancia* horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la *iluminancia* máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

#### ILUMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD

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

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes.
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

#### 3.3.5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

No es de aplicación ya que el proyecto no se encuentra dentro del ámbito de aplicación especificado en el apartado 1.1 del presente DB, ya que son 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.

En todo lo relativo a las condiciones de evacuación se ha tenido en cuenta las condiciones de la Sección SI 3 del Documento Básico DB SI.

#### 3.3.6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

No es de aplicación en el proyecto ya que este apartado sólo es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle.

#### 3.3.7. 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.

##### 3.3.7.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Al existir un *Aparcamiento* y vías de circulación de vehículos existentes en el edificio, le es de aplicación esta Sección del DB SUA.

De la misma forma esta Sección es de aplicación al no ser un *aparcamiento de vivienda unifamiliar*.

##### 3.3.7.2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

El acceso a los *aparcamientos* permite la entrada y salida frontal de los vehículos sin que haya que realizar maniobras de marcha atrás

Las pinturas o marcas utilizadas para la señalización horizontal o marcas viales serán de Clase 3 en función de su resbaladidad, determinada de acuerdo con lo especificado en el apartado 1 de la Sección SU 1.

Cumple así el punto 4 del apartado 2 de la sección 7 del DB SUA.

### 3.3.7.3. PROTECCIÓN DE RECORRIDO PEATONALES

No existen plantas de Aparcamiento con capacidad mayor que 200 vehículos o con superficie mayor que 5.000 m, por tanto, no le es de aplicación el Apartado 3 de la sección SUA 7 del DB-SUA.

### 3.3.7.4. SEÑALIZACIÓN

Se señalizarán conforme a lo establecido en el código de la circulación:

-El sentido de la circulación y las salidas.

-La velocidad máxima de circulación de 20 km/h.

-Las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso. Además: Los aparcamientos a los que pueda acceder transporte pesado tendrán señalizado además los gálibos y las alturas limitadas.

Cumple así el punto 1 del apartado 4 de la sección 7 del DB SUA.

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

Se cumple así el punto 2 del apartado 4 de la sección 7 del DB SUA.

### 3.3.8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DE UN RAYO

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

#### 3.3.8.1. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Frecuencia esperada de impactos  $N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} = 0,008$  impactos / año

Densidad de impactos sobre el terreno en :  $N_g = 1,50$  impactos / año  $km^2$

Altura del edificio en el perímetro:  $H = 10'50m$ .

Superficie de captura equivalente del edificio:  $A_e = 11.020 m^2$

Coefficiente relacionado con el entorno:  $C_1 = 0,50$  próximo a árboles de la misma altura o más altos

Según Mapa del apartado 1 del DB SU 8

Zona de Coruña:  $N_g = 1,50$  impactos / año  $km^2$

Riesgo admisible  $N_a = 5.5 / (C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5) \times 10^{-3} = 0,0055$  impactos / año

Coefficiente función del tipo de construcción:  $C_2 = 1$  Estructura de hormigón y cubierta de hormigón

Coefficiente función del contenido del edificio:  $C_3 = 1$  Edificio con contenido no inflamable

Coefficiente función del uso del edificio:  $C_4 = 1$  Resto de edificios

Coeficiente función de la necesidad de continuidad: C5 = 1 Resto de edificios  
Es necesaria la instalación de protección contra el rayo

Según la tabla 2.1, dentro de estos límites de eficiencia requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

### 3.3.9. ACCESIBILIDAD

#### 3.3.9.1. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

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.

#### CONDICIONES FUNCIONALES

##### ACCESIBILIDAD EN EL EXTERIOR DEL EDIFICIO

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio. En este proyecto el itinerario accesible se plantea por la entrada principal propia del edificio.

##### ACCESIBILIDAD ENTRE PLANTAS DEL EDIFICIO

Los edificios de uso diferente al residencial vivienda 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 m<sup>2</sup> de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB-SI) en plantas sin entrada accesible al edificio, excluida la superficie de las zonas de ocupación nula, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio. En el proyecto se cuenta con un ascensor accesible para el recorrido completo del minusválido por todo el edificio.

##### ACCESIBILIDAD EN LAS PLANTAS DEL EDIFICIO

Los edificios de uso diferente al residencial vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB-SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

#### CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

##### DOTACIÓN

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

**Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización<sup>1</sup>**

Elementos accesibles	En zonas de uso	En zonas de uso
	<i>privado</i>	<i>público</i>
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
<i>Itinerarios accesibles</i>	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
<i>Ascensores accesibles,</i> Plazas reservadas		En todo caso En todo caso

Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
<i>Plazas de aparcamiento accesibles</i>	En todo caso, excepto en uso <i>Residencial Vivienda</i> las vinculadas a un residente	En todo caso
<i>Servicios higiénicos accesibles</i> (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de <i>uso general</i>	---	En todo caso
<i>Itinerario accesible</i> que comunique la vía pública con los <i>puntos de llamada accesibles</i> o, en su ausencia, con los <i>puntos de atención accesibles</i>	---	En todo caso

---

## CARACTERÍSTICAS

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

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

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

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura  $3\pm 1$  mm en interiores y  $5\pm 1$  mm en exteriores. Las 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.

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

## 3.4. SALUBRIDAD. DB-HS

Este apartado tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad.

En las mismas están detalladas las secciones del Documento Básico de Salubridad DB-HS, que se corresponden con las exigencias básicas de las secciones HS1 a HS5, que a continuación se van a justificar.

Por ello se demostrará que la correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. Además, la correcta aplicación del conjunto del Documento Básico HS, supone que se satisface el requisito básico "Salubridad".

### 3.4.1. HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

#### 3.4.1.1. GENERALIDADES

Se debe aplicar esta sección a los muros y suelos en contacto con el terreno y a los cerramientos en contacto con el aire exterior.

La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficial e intersticial se realiza según lo dispuesto en la sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB-HE Ahorro de Energía.

#### 3.4.1.2. DISEÑO

Los elementos constructivos (muros, suelos, fachadas, cubiertas...) deberán cumplir las condiciones de diseño del apartado 2 (HS1) relativas a los elementos constructivos.

La definición de cada elemento constructivo será la siguiente:

#### MUROS

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

#### Grado de impermeabilidad

Presencia de agua:	nula
Coefficiente de permeabilidad del terreno:	$K_s = 10^{-3}$ cm/s
Grado de impermeabilidad según tabla 2.1, DB HS 1:	1
<b>Solución constructiva</b>	Tipo de muro: Muro de gravedad
	Situación de la impermeabilización: Exterior

#### Condiciones de la solución constructiva según tabla 2.2, DB HS 1: I2+I3+D1+D5

- I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante.
- I3 Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.
- D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro

material que produzca el mismo efecto. 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.

- D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

**Solución constructiva**

**Muro:** Muro de hormigón armado de 30 cm. de espesor con la Impermeabilización realizada por su cara externa constituida por: Lámina impermeabilizante de betún modificado elastómero SBS, LBM (SBS)-40-FP, totalmente adherida al soporte con soplete, previa imprimación del mismo con emulsión asfáltica aniónica con cargas, tipo EB, y protegida con una capa para evitar el punzonamiento de geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujetado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,2 Kn/m, resistencia CBR a punzonamiento 0,3 Kn y una masa superficial de 150g/m<sup>3</sup>; lámina drenante nodular, de polietileno de alta densidad (PEHD), con nódulos de 7.3 mm de altura, resistencia a compresión 180±20% Kn/m<sup>2</sup> según UNE-EN ISO 604 y capacidad de drenaje 4.8l/(s·m), sujetas al muro previamente impermeabilizado mediante fijaciones mecánicas, y rematado superiormente con perfil metálico; fieltro geotextil filtrante y antiraíces, no tejido de polipropileno tipo Sika Protect con fibra de poliéster unidas por agujetado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,2 Kn/m, resistencia CBR a punzonamiento 0,3 Kn y una masa superficial de 150g/m<sup>3</sup>, y un espesor de 1.5 mm, para evitar el punzonamiento y Tubo de drenaje de PVC ranurado flexible, tipo Porosit, de 200 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor. Pendiente mínima de 2%.

**SUELOS**

**Grado de impermeabilidad**

Presencia de agua:	nula
Coefficiente de permeabilidad del terreno:	Ks = 10 <sup>-3</sup> cm/s
Grado de impermeabilidad según tabla 2.1, DB HS 1:	2

**Solución constructiva**

Tipo de muro:	Muro de gravedad
Tipo de suelo:	Suelo elevado
Tipo de intervención en el terreno:	Excavación

**Condiciones de la solución constructiva** según tabla 2.2, DB HS 1: I2+I3+D1+D5

- C2 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
- C3 producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.
- D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. 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.

Solera ventilada de hormigón armado de 50+10 cm de canto, sobre encofrado perdido de nódulos de polipropileno reciclado, realizada con hormigón HA-25/B/40/IIb fabricado en central, y vertido con cubilote, y malla electrosoldada ME 15x15 ø5-5 B 500 T 6x2.20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, en capa de compresión de 10 cm de espesor.

**Solución constructiva**

FACHADAS

**Grado de impermeabilidad**

Zona pluviométrica:	II
Altura de coronación del edificio sobre el terreno:	10,50 m.
Zona eólica:	C
Clase del entorno en el que está situado el edificio:	E0
Grado de exposición al viento:	V2
Grado de impermeabilidad según tabla 2.5, DB HS1:	4

**Solución constructiva** Revestimiento interior:

No

**Condiciones de la solución constructiva** según tabla 2.7, DB HS 1(3 conjuntos de condiciones optativas): B2+C2+H1+J1+N1| B2+C2+J2+N2 | B2+C1+H1+J2+N2

B2+C2+J2+N2

B2 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración.

C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto.

J2 Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración.

N2 Debe utilizarse un revestimiento de resistencia alta a la filtración.

**Solución constructiva**

Los cerramientos de fachada responden a las mismas cuestiones que el apartado anterior, ya que están estrechamente relacionadas y en ocasiones forman el mismo elemento.

El hormigón se verá exteriormente y ocasionalmente interiormente, para contar siempre con la rotundidad de las cajas. Ésto se puede llevar a cabo al resolver las uniones del aislamiento, colocado interiormente, partiendo los muros de hormigón al encontrarse con las carpinterías. El cerramiento de hormigón se compone de muro de hormigón, de espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIIa+Qb, fabricado en central y vertido con cubilote, para formación de muro estructural, armado con barras de acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía de 250kg/m<sup>3</sup>, tratamiento COMIROOF con MASTERSEAL para garantizar la impermeabilización, el encofrado se realizará con tablas de madera de pino con tratamiento antiadherente para facilitar el desencofrado y con cando variable según las dimensiones de madera elegidas: 30,60 y 90 cm de ancho y 3,85 m de alto; trasdosado interiormente con un Aislamiento térmico formado por panel semirrígido de lana de roca, Acustilaine E "ISOVER", no revestido de 120 mm de espesor, resistencia térmica 1 (m<sup>2</sup>K)W, conductividad térmica de 0.039 W/(Mk); Barrera de vapor fabricada mediante capa de aluminio altamente reflectora y resistente a la corrosión, impermeable al agua, laminada entre una película transparente de poliéster y una película de polietileno reforzada con rejilla y para terminar Doble tablero de madera de roble machiembreada, de 15 mm de espesor, barnizadas en fábrica con dos manos de barniz de secado ultravioleta y dos manos de terminación de barniz de poliuretano a base de isocianato.

CUBIERTAS

**Grado de impermeabilidad**

Único

**Solución constructiva**

Tipo de cubierta:

Plana

Uso:	No transitable
Barrera contra el paso del vapor de agua:	No
Sistema de formación de pendiente:	Hormigón ligero
Pendiente:	1-2%
Aislamiento térmico:	Poliestireno extrusionado.
Capa de impermeabilización:	Lámina impermeable de PVC reforzado con armadura De fibra sintética de poliéster.
Protección:	Panel de hormigón prefabricado
Sistema de evacuación de aguas:	Sumideros y rebosaderos

### Solución constructiva

Se resolverán con losa de hormigón armado, horizontal, de canto 30 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIIa+Qb fabricado en central y vertido con cubilote, armado con barras de acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía de 250kg/m<sup>3</sup>; que tendrá una lámina de espuma de polietileno de 10 mm de anchura y 100 de profundidad, colocada en junta perimetral para posibles dilatación del hormigón de pendientes; otra Lámina impermeabilizante flexible de PVC-P, DE 1.2 mm de espesor, reforzado con armadura de fibra sintética de poliéster; Filtro geotextil filtrante y antiraíces, no tejido de polipropileno tipo Sika Protect con fibra de poliéster unidas por agujetado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,2 Kn/m, resistencia CBR a punzonamiento 0,3 Kn y una masa superficial de 150g/m<sup>3</sup>, y un espesor de 1.5 mm, para evitar el punzonamiento; y finalmente plots de altura regulable de PVC para la colocación del acabado panel prefabricado de hormigón armado de 5 cm de espesor; en el interior: aislamiento lana de roca hidrofugada, Ixxo "ISOVER", según UNE-EN 13162, revestido por una de sus caras con oxiasfalto y film de polipropileno termofusible, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,039 W/(mK), fijado mecánicamente al soporte; capa de protección e impermeabilización monocapa adherida, mediante lámina de betún modificado con elastómero SBS LBM(SBS)-50/G-FP (150R), con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado de 150 g/m<sup>2</sup>, con autoprotección mineral; Barrera de vapor fabricada mediante capa de aluminio altamente reflectora y resistente a la corrosión, impermeable al agua, laminada entre una película transparente de poliéster y una película de polietileno reforzada con rejilla; placa de cartón-yeso, tipo pladur, ignífugo e hidrófugo de 15 mm de espesor, con protección DB SI, con calidad de terminación nivel 3, con resistencia térmica 0.06 m<sup>2</sup>k/W, pintado liso color blanco. Tipo pladur WA en aseos, almacén, cafetería y cuarto de instalaciones y tipo N en el resto de estancias.

#### 3.4.1.3. DIMENSIONADO

##### TUBOS DE DRENAJE

Grado de impermeabilidad según apartado 2.1.1 y apartado 2.1.1:	2
Pendiente mínima en ‰:	3‰
Pendiente máxima en ‰:	14‰
Diámetro nominal mínimo en mm: Drenajes bajo suelo:	160 mm

##### CANALETAS DE RECOGIDA

Grado de impermeabilidad según apartado 2.1.1:	1
Pendiente mínima en %:	5%
Pendiente máxima en %:	14%
Sumideros:	1 cada 25 m <sup>2</sup> de muro

#### 3.4.1.4. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

TABLA 6.1. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

	<b>Operación</b>	<b>Periodicidad</b>
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año (1)
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación.	1 año (2)
	Limpieza de las arquetas	1 año (2)
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubieran sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje.	
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal.	
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara.	
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagües ( sumideros, canalones y rebosaderos) Y comprobación del estado de su correcto funcionamiento.	1 años
	Recolocación de la grava	1 años
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

(1) Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.

(2) Debe realizarse cada año al final del verano.

#### 3.4.2. HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

### 3.4.2.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Según se especifica en el apartado 1.1 “Ámbito de aplicación”: para los edificios y locales con uso diferente a la residencial vivienda la demostración de conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

### 3.4.2.2. DISEÑO Y DIMENSIONADO

#### ALMACÉN DE CONTENEDORES DE EDIFICIO Y ESPACIO DE RESERVA

Cada edificio debe disponer como mínimo de un almacén de contenedores del edificio para las fracciones de los residuos que tengan recogida puerta a puerta y, para las fracciones que tengan recogida centralizada con contenedores de calle de superficie, debe disponer de un espacio de reserva en el que pueda construirse un almacén de contenedores cuando alguna de estas fracciones pase a tener recogida puerta a puerta.

El cuarto de basuras se dispone en la planta -1 ya que cuenta con una entrada directa al exterior y facilita su recogida sin entorpecer las actividades de la residencia.

### 3.4.2.3. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la siguiente tabla:

Operación	Periodicidad
Limpieza de los contenedores	3 días
Desinfección de los contenedores	1,5 meses
Limpieza del suelo del almacén	1 día
Lavado con manguera del suelo del almacén	2 semanas
Limpieza de paredes, puertas, ventanas, etc	4 semanas
Limpieza general de paredes y techos del almacén, incluídos los elementos de ventilación y las luminarias.	6 meses
Desinfección, desinsectación y desratización del almacén de contenedores.	1.5 meses

### 3.4.3. HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Según lo establecido en el HS3, por poseer un uso diferente de vivienda, se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

El edificio cuenta con una instalación de renovación de aire. La instalación cumple con las condiciones establecidas en el RITE, por lo tanto, se cumplen las exigencias básicas del CTE.

Se plantea una única instalación que aporte calor y frío (según demanda) y a la vez ventile los edificios de la residencia.

Se dispone una unidad de tratamiento de aire (UTA) con recuperación de calor en el edificio. Se plantea 1 UTA (Unidad de Tratamiento del Aire) de baja silueta con recuperación de calor situada en la sala de instalaciones.

Se trata de una recogida del aire viciado en las estancias así como el reparto de aire renovado (debidamente filtrado y atemperado según las necesidades).

Este movimiento de aire se hará a través de conductos y rejillas motorizadas, dispuestas en las distintas zonas del edificio, tal y como se indica en los planos.

Se trata de garantizar una calidad adecuada del ambiente interior.

### 3.4.4. HS 4: SUMINISTRO DE AGUA

#### 3.4.4.1. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN

Existe actualmente red urbana de suministro de agua cumpliendo con lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano. La canalización hasta la parcela consiste en una tubería de fibrocemento de 300mm de diámetro. Las propiedades del agua de suministro hacen innecesario incorporar un tratamiento de la misma.

En la redacción del proyecto de la instalación de agua fría se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Normas básicas para instalaciones interiores de suministro de agua (BOE 13/1/76, BOE 12/2/76) Uso de tuberías de cobre en instalaciones interiores de suministro de agua (BOE 7/3/80)
- Especificaciones técnicas tuberías de acero inoxidable (BOE 14/1/86,BOE13/2/86)
- Tubos de acero soldado galvanizado (BOE 6/3/86,BOE 7/3/86)
- Tuberías de cobre estirado sin soldadura UNE-EN 1057
- Tuberías de polietileno reticulado UNE 53381
- Tuberías de polipropileno UNE 53 380
- Tuberías de polibutileno UNE 53415
- Tuberías de acero galvanizado UNE EN 19040 UNE EN19041

#### 3.4.4.2. DISEÑO

##### ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN

Se proyecta una instalación con contador general único para servicio general y compuesta por la acometida, la instalación general contiene un armario de contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal y derivaciones colectivas.

##### ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

RED DE AGUA FRÍA: La red está compuesta por acometida única, llave de toma, ramal de acometida y llave de registro situada en la vía pública. Se ejecutará atendiendo a las especificaciones de la entidad suministradora.

El contador se ubica en la fachada exterior del edificio en una hornacina cerrada por una pieza de hormigón, para posibilitar su lectura desde la vía pública. Se instalará después de una llave de corte, filtro, y tras el contador se ubicará un grifo de comprobación, así como una válvula de retención, y otra llave de corte. El calibre del contador será 15 mm.

La instalación se ejecuta en tubería de Polietileno de alta densidad. Las uniones entre tubos serán las que especifique el fabricante de la tubería; son admisibles uniones mediante termofusión, electrosoldadura o compresión

La derivación de entrada en el centro discurre en zanja, a 0,90 m como mínimo de la rasante, enterrada en la parcela del edificio, bajo superficie sin tráfico rodado. La tubería se protegerá con un pasatubo de protección

La llave de corte general de agua, del tipo de esfera, se alberga en el acceso a la parcela siendo accesible desde el interior de la misma.

La distribución a los diferentes locales húmedos se realiza de modo ramificado y de manera que pueda independizarse el suministro de agua a cada local sin afectar el suministro de los restantes. Además, en el ramal de entrada a cada local húmedo, se dispone una llave de cierre accesible.

La distribución interior será oculta tras falso techo y en tabiques. Las tuberías empotradas dispondrán de vainas para permitir su dilatación. En el caso de cruces y paralelismos con otras instalaciones, el tendido de las tuberías de agua fría se hará de modo que se sitúen por debajo de tuberías que contengan agua caliente, manteniendo una distancia mínima de 4 cm. La distancia con instalaciones de telecomunicaciones o eléctricas será de 30 cm y el agua fría discurrirá por debajo de las mismas.

Donde sea previsible la formación de condensaciones sobre la superficie de la tubería, ésta se protegerá adecuadamente. Así mismo, se preverán manguitos pasamuros en los pasos a través de elementos constructivos que puedan transmitir esfuerzos a las tuberías.

Los cambios de dirección se realizarán mediante los accesorios correspondientes. Se ha previsto la colocación de purgadores en el extremo superior de los montantes de la instalación

En cuanto a las distancias entre soportes de tuberías se ajustarán a lo indicado en las prescripciones del fabricante para materiales plásticos.

Los usos higiénico-sanitarios y los puntos de consumo de agua fría previstos en el edificio son:

Aparato sanitario o uso	Unidades	Caudal (l/s)
LAVABO	11	0,10
INODORO CON CISTERNA	12	0,10
DUCHA	0	0,30
FREGADERO COCINA	1	0,30
LAVAVAJILLAS	1	0,25
LAVADORAS	0	0,60

La suma de los caudales de todos los aparatos permite obtener el caudal instalado en el centro que es 1.86 l/s.

**RED DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS):** La instalación de agua caliente sanitaria se diseña conjuntamente con la instalación de climatización, pues se alimenta también de la Bomba de Calor. Se dispone una Bomba de Calor de 480 kW que alimenta un acumulador de 1.500 litros destinado al agua caliente sanitaria. El acumulador incorporará protección catódica.

La instalación se ejecuta en tubería de Polietileno reticulado. Las uniones entre tubos serán las que especifique el fabricante de la tubería. La red de distribución se inicia a la salida del productor de calor y, en general, el trazado de la red discurre paralelo a la red de agua fría. Tanto en la entrada de agua fría, como a la salida del grupo productor de calor se instalará una válvula antirretorno.

Todas las tuberías irán aisladas térmicamente con coquilla de polietileno de espesor indicado en el RITE (mínimo 2 cm). El aislante cumplirá UNE 100171. Así mismo se controlarán las dilataciones de las tuberías, atendiendo al material de las

mismas y a las prescripciones del fabricante de la tubería. Las tuberías empotradas dispondrán de vainas para permitir su dilatación.

Dado que existe una longitud considerable de la red hasta los últimos puntos de consumo se proyecta una instalación con retorno de agua caliente. La distribución a los diferentes locales húmedos se realiza de modo ramificado y de manera que pueda independizarse el suministro de agua a cada local sin afectar el suministro de los restantes. Además, en el ramal de entrada a cada local húmedo, se dispone una llave de cierre accesible. Para evitar que por culpa de una avería en un punto de consumo cualquiera de los aseos quede inutilizado, cada aparato contará con su llave correspondiente, además de llaves de corte agrupadas por zonas de aparatos según se indica en los planos.

La distribución interior es oculta tras falso techo acometiendo a los aparatos sanitarios y equipos.

En el caso de cruces y paralelismos con otras instalaciones, el tendido de las tuberías de agua caliente se hará de modo que se sitúen por encima de tuberías que contengan agua fría, manteniendo una distancia mínima de 4 cm.

La distancia con instalaciones de telecomunicaciones o eléctricas será de 30 cm y el agua fría discurrirá por debajo de las mismas.

Así mismo, se preverán manguitos pasamuros en los pasos a través de elementos constructivos que puedan transmitir esfuerzos a las tuberías.

Los cambios de dirección se realizarán mediante los accesorios correspondientes. Se ha previsto la colocación de purgadores en el extremo superior de los montantes de la instalación.

Los usos higiénico-sanitarios y los puntos de consumo de agua fría previstos en el edificio son:

<b>Aparato sanitario o uso</b>	<b>Unidades</b>	<b>Caudal (l/s)</b>
LAVABO	11	0,065
DUCHA	0	0,10
FREGADERO COCINA	1	0,20
LAVAVAJILLAS	1	0,20
LAVADORAS	0	0,40

### 3.4.5. HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

La instalación de saneamiento, se ha diseñado en base a los criterios establecidos en el HS 5.

#### 3.4.5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Dada la existencia de una red urbana para aguas residuales y otra para aguas pluviales se diseña una red de evacuación separativa. La cota de alcantarillado es inferior a la cota de evacuación de las aguas del edificio. Por tanto, se dispondrá un pozo de bombeo compuesto por dos bombas que conducirá estas aguas hasta la red de saneamiento situada en la cota superior tal y como se indica en los planos. Las aguas pluviales, en todo caso, se evacuarán por el techo del forjado sanitario, con la finalidad de dirigir al pozo de bombeo el menor caudal de agua posible.

La evacuación de las aguas tanto residuales como pluviales se realizara mediante bajantes (dispuestas en cada cuarto húmedo y en cubiertas), éstas llegarán hasta la solera ventilada tipo "cáviti" (mediante patinillos interiores de los edificios, o

a través de los tabiques técnicos) donde se colocarán arquetas a pie de bajante y arquetas de paso para llegar a la red general.

Es decir, en el caso de la red de pluviales, se canaliza el agua de lluvia desde la cubierta hasta las bajantes de pluviales que se disponen de forma oculta en patinillos y tabiques del edificio; y desde aquí se conduce a través de arquetas hasta el alcantarillado.

Y en el caso de la evacuación de aguas residuales se realizará mediante sistema de pequeña evacuación interior de los cuartos húmedos y de este punto a las bajantes que llegan hasta las arquetas que recogen todas las aguas conduciéndolas hasta la red general.

La red enterrada o sobre el terreno de la solera ventilada tendrá una pendiente mínima del 2%. Se colocarán arquetas a pie de bajante y de paso en cada cambio direccional a distancia máxima de 15m.

### 3.4.5.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN Y SUS COMPONENTES

#### CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE EVACUACIÓN DEL EDIFICIO

Instalación de evacuación de aguas residuales mediante arquetas y colectores enterrados, con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad a un pozo de registro situado en el extremo norte de la parcela, que constituye el punto de conexión con la red de saneamiento municipal.

#### PARTES DE LA RED DE EVACUACIÓN

- Manguetón de inodoros: se utilizará para evacuar hasta la bajante las aguas residuales producidas en dichos aparatos.
- Bote sifónico: se utilizará para recoger y evacuar hasta la bajante las aguas residuales procedentes de los desagües de aparatos sin sifón individual, para garantizar el cumplimiento de distancias máximas a la bajante desde los aparatos cuando de forma directa no sea posible. Con distancia abajante < 1.5 m.
- Colector o Derivación: Se utilizará para evacuar hasta la bajante, las aguas residuales procedentes del bote sifónico.
- Bajante de PVC: se utilizará para la conducción vertical, hasta la arqueta, pie de bajante o colector suspendido, de las aguas residuales.
- Bajante de zinc: se utilizará para la conducción vertical, hasta la arqueta a pie de bajante de aguas pluviales. Esta recogerá el agua procedente de la cubierta.
- Arqueta de hormigón: se utiliza para conectar las bajantes con la red de saneamiento horizontal y conducir y combinar las diversas tuberías de evacuación de aguas.

#### VENTILACIÓN

Sistema de ventilación primaria (para edificios con menos de 7 plantas) para asegurar el funcionamiento de los cierres hidráulicos se resolverá mediante la disposición de válvulas maxivent según se detalla en los planos correspondientes. Esta válvula evita la salida de las bajantes a una altura de 1'30 sobre el plano de cubierta.

### 3.4.5.3. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

#### DESAGÜES Y DERIVACIONES

DERIVACIONES INDIVUALES: Las Unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de aparato (UDs) y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales serán las establecidas en la tabla 4.1, DB HS 5, en función del uso.

1.1.1.1.1 Tipo de aparato sanitario

Unidades de desagüe	Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	
	Uso privado	Uso público
UD		
Uso privado		
Uso público		

	Lavabo	1	2	32	40
	Bidé	2	3	32	40
	Ducha	2	3	40	50
	Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoros	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
	Lavadero	3	-	40	-
	Vertedero	-	8	-	100
	Fuente para beber	-	0.5	-	25
	Sumidero sifónico	1	3	40	50
	Lavavajillas	3	6	40	50
	Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
(lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de aseo	Inodoro con cisterna	6	-	100	-
(lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con	8	-	100	-

**BOTES SIFÓNICOS O SIFONES INDIVIDUALES:** Los botes sifónicos serán de 110 mm. para 3 entradas y de 125 mm. para 4 entradas. Tendrán la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

**RAMALES DE COLECTORES:** El dimensionado de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se realizará de acuerdo con la tabla 4.3, DB HS 5 según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Diámetro mm	Máximo número de UDs		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1.150	1.680

## BAJANTES

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4, DB HS 5, en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UDs y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Diámetro, mm	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
	50	10	25	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1.100	280	200
160	1.208	2.240	1.120	400
200	2.200	3.600	1.680	600
250	3.800	5.600	2.500	1.000
315	6.000	9.240	4.320	1.650

## COLECTORES

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

Diámetro mm	Máximo número de Uds		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1.056	1.300
200	1.600	1.920	2.300
250	2.900	3.500	4.200
315	5.710	6.920	8.290
350	8.300	10.000	12.000

### 3.4.5.4. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

## SUMIDEROS

El número de sumideros proyectado se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.6, DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven. Con desniveles no mayores de 150 mm. y pendientes máximas del 0,5%.

## REBOSADEROS

En las cubiertas plantas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:

- Cuando en la cubierta exista una sola bajante
- Cuando se prevea que se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otra bajante.
- Cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa a la estabilidad de elemento que sirve de soporte resistente.

## BAJANTES

El diámetro nominal de las bajantes de pluviales se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.8, DB HS 5, en función de la superficie de la cubierta en proyección horizontal, y para un régimen pluviométrico de 115 mm/h.

Diámetro nominal de la bajante (mm)	Superficie de la cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )
50	65
63	113
75	177
90	318
110	580
125	805
160	1.544
200	2.700

## COLECTORES

El diámetro nominal de los colectores de aguas pluviales se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.9, DB HS 5, en función de su pendiente, de la superficie de cubierta a la que sirve y para un régimen pluviométrico de 115 mm/h. Se calculan a sección llena en régimen permanente.

Diámetro nominal del colector (mm)	Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )		
	Pendiente del colector		
	1 %	2 %	4 %
90	125	178	253
110	229	323	458
125	310	440	620
160	614	862	1228
200	1070	1510	2140
250	1920	2710	3850
315	2016	4589	6500

### 3.5.PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO. DB-HR

Este apartado tiene por objeto establecer los procedimientos que se han considerado durante el proceso proyectual para cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido, establecida en el artículo 14 de la Parte I del CTE.

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

- alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1 del HR.
  - no superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2 del HR.
  - cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 del HR referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.
- El procedimiento utilizado ha seguido los pasos de la Guía de aplicación del DB HR Protección frente al Ruido del CTE.

#### 3.5.1. AISLAMIENTO Y ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO

Este punto comprobara el aislamiento acústico a:

- Ruido aéreo
- Ruido de impactos
- Ruido exterior

Por no haberse localizado un mapa de ruido de la zona de proyecto, se tomara el valor del índice de ruido día Ld de la tabla del apartado 2.1.1.1 de la Guía de aplicación del DB HR.

Tipo de área acústica: Sector con predominio de suelo de uso residencial.

Índice de ruido día Ld: 60.

##### 3.5.1.1. CRITERIOS CONSTRUCTIVOS

Los productos de construcción utilizados cumplirán las condiciones del apartado 4 del HR y se tendrán en cuenta las condiciones de ejecución del apartado 5 del HR.

- Los trasdosados se montarán en obra según las especificaciones de la UNE 102041 IN y se utilizarán los materiales de anclaje, tratamiento de juntas y bandas de estanquidad establecidos por el fabricante de los sistemas.
- Los enchufes, interruptores y cajas de registro de instalaciones contenidas en los elementos de separación verticales no serán pasantes. Cuando se dispongan por las dos caras de un elemento de separación vertical, no serán coincidentes, excepto cuando se interponga entre ambos una placa de yeso laminado.
- Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos serán estancas, para ello se sellarán o se emplearán cajas especiales para mecanismos en el caso de los elementos de separación verticales de entramado autoportante.

##### 3.5.1.2. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante la opción simplificada (ver planos de tabiquería).

### 3.5.1.3. RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

- Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.
- El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley37/2003 del Ruido.
- El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

Además, se tendrán en cuenta las especificaciones de los apartados 3.3, 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 y 5.1.4.

K.1 Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante la opción simplificada.

<b>Tabiquería.</b> (apartado 3.1.2.3.3)				
Tipo	Características de proyecto exigidas			
		m (kg/m <sup>2</sup> )=	49	≥
	R <sub>A</sub> (dBA)=	50	≥	43

<b>Elementos de separación verticales entre recintos</b> (apartado 3.1.2.3.4)				
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) un recinto de una <i>unidad de uso</i> y cualquier otro del edificio;</li> <li>b) un recinto protegido o habitable y un <i>recinto de instalaciones</i> o un <i>recinto de actividad</i>.</li> </ul> Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)				
<b>Solución de elementos de separación verticales entre:</b> .....				
Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas	
Elemento de separación vertical	Elemento base		m (kg/m <sup>2</sup> )=	172 ≥ 25
	<i>Trasdosado</i>		R <sub>A</sub> (dBA)=	58 ≥ 43
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta o ventana		ΔR <sub>A</sub> (dBA)=	70 ≥ -
	Cerramiento		R <sub>A</sub> (dBA)=	35 ≥ 30
			R <sub>A</sub> (dBA)=	55 ≥ 50
Condiciones de las <i>fachadas</i> a las que acometen los elementos de separación verticales				
<i>Fachada</i>	Tipo		Características de proyecto exigidas	
	Muro de hormigón de espesor 30 cm con trasdosado interior		m (kg/m <sup>2</sup> )=	231 ≥ 25
			R <sub>A</sub> (dBA)=	49 ≥ 49

<b>Elementos de separación horizontales entre recintos</b> (apartado 3.1.2.3.5)				
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación horizontales situados entre: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) un recinto de una <i>unidad de uso</i> y cualquier otro del edificio;</li> <li>b) un recinto protegido o habitable y un <i>recinto de instalaciones</i> o un <i>recinto de actividad</i>.</li> </ul> Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)				
<b>Solución de elementos de separación horizontales entre:</b> .....				
Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas	
Elemento de separación horizontal	Forjado	Losa de hormigón espesor 30 cm con trasdosado de lana de vidrio 4 cm.	m (kg/m <sup>2</sup> )=	231 ≥ 300
	<i>Suelo flotante</i>	Tarima de madera de 3 cm y acabado	R <sub>A</sub> (dBA)=	49 ≥ 46
			ΔR <sub>A</sub> (dBA)=	11 ≥ 6

			$\Delta L_w$ (dB)=	<input type="text" value="27"/>	$\geq$	<input type="text" value="16"/>
	Techo suspendido	Placa de pladur	$\Delta R_A$ (dBA)=	<input type="text" value="6"/>	$\geq$	<input type="text" value="0"/>

<b>Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)</b>				
<b>Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior:.....</b>				
Elementos constructivos	Tipo	Área <sup>(1)</sup> (m <sup>2</sup> )	% Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	Muro de hormigón de 30 cm	<input type="text" value="585"/> =S <sub>c</sub>		R <sub>A,tr</sub> (dBA ) = <input type="text" value="51"/> $\geq$ <input type="text" value="35"/>
Huecos	Ventanas	<input type="text" value="98"/> =S <sub>h</sub>		R <sub>A,tr</sub> (dBA ) = <input type="text" value="30"/> $\geq$ <input type="text" value="29"/>

<sup>(1)</sup> Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del recinto considerado.

## 3.6. AHORRO DE ENERGÍA. DB-HE

Este apartado tiene por objeto justificar el cumplimiento del requisito básico de ahorro de energía y las exigencias básicas (HE0 - HE5), establecidas en el artículo 15 de la parte I del CTE.

### 3.6.1. HE 0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

#### 3.6.1.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Según el apartado 1.a) es de aplicación para *edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes*, y por tanto, dicha sección es de aplicación al presente proyecto.

#### 3.6.1.2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

##### CARACTERIZACIÓN DE LA EXIGENCIA

El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y del uso previsto.

##### CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

**EDIFICIOS NUEVOS O AMPLIACIONES DE EDIFICIOS EXISTENTES DE OTROS USOS:** La calificación energética para el indicador de consumo energético de energía primaria no renovable del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser de una eficiencia igual o superior a la **clase B**, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril.

El *consumo energético de energía primaria* no renovable del edificio o la parte ampliada, en su caso, no debe superar el valor límite  $Cep,lim$  obtenido mediante la siguiente expresión:

$$Cep,lim = Cep,base + Fep,sup / S$$

Siendo:

$Cep,lim$ : el valor límite del *consumo energético de energía primaria* no renovable para los servicios de calefacción, refrigeración y ACS, expresada en  $kW \cdot h/m^2 \cdot año$ , considerada la superficie útil de los *espacios habitables*;

$Cep,base$ : el valor base del *consumo energético de energía primaria* no renovable, dependiente de la *zona climática* de invierno correspondiente a la ubicación del edificio, que toma los valores de la tabla 2.1;

$Fep,sup$ : el factor corrector por superficie del *consumo energético de energía primaria* no renovable, que toma los valores de la tabla 2.1;

S: la superficie útil de los *espacios habitables* del edificio, o la parte ampliada, en  $m^2$ .

**Tabla 2.3 Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica**

Parámetro	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno <sup>(1)</sup> [W/m <sup>2</sup> ·K]	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire [W/m <sup>2</sup> ·K]	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Transmitancia térmica de huecos <sup>(2)</sup> [W/m <sup>2</sup> ·K]	5,70	5,70	4,20	3,10	2,70	2,50
Permeabilidad al aire de huecos <sup>(3)</sup> [m <sup>3</sup> /h·m <sup>2</sup> ]	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 27	≤ 27	≤ 27

<sup>(1)</sup> Para elementos en contacto con el terreno, el valor indicado se exige únicamente al primer metro de muro enterrado, o el primer metro del perímetro de suelo apoyado sobre el terreno hasta una profundidad de 0,50m.

<sup>(2)</sup> Se considera el comportamiento conjunto de vidrio y marco. Incluye lucernarios y claraboyas.

<sup>(3)</sup> La permeabilidad de las carpinterías indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa.

\* Los valores de Cep,base para las zonas climáticas de invierno A, B y C de Canarias, Baleares, Ceuta y Melilla se obtendrán multiplicando los valores de Cep, base de esta tabla por 1,2.

### 3.6.1.3. VERIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

#### PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Para la correcta aplicación de esta Sección del DB HE deben verificarse las exigencias cuantificadas en el apartado 2 con los datos definidos en el apartado 4, utilizando un procedimiento de cálculo acorde a las especificaciones establecidas en el apartado 5.

#### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

Para justificar que un edificio cumple la exigencia básica de limitación del consumo energético que se establece en esta sección del DB HE, los documentos de proyecto han de incluir la siguiente información:

- definición de la *zona climática* de la localidad en la que se ubica el edificio, de acuerdo a la zonificación establecida en la sección HE1 de este DB;
- procedimiento empleado para el cálculo de la *demanda energética* y el *consumo energético*;
- *demanda energética* de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación);
- descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio;
- rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos del edificio;
- factores de conversión de *energía final a energía primaria* empleados;
- para uso residencial privado, *consumo de energía* procedente de fuentes de energía no renovables;
- en caso de edificios de uso distinto al residencial privado, *calificación energética* para el indicador de *energía primaria no renovable*.

### 3.6.1.4. DATOS PARA EL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

### D.2.9 ZONA CLIMÁTICA C1

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mlim}: 0,73 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{Slim}: 0,50 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}: 0,41 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{Lim}: 0,37$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos $U_{Hlim} \text{ W/m}^2 \text{ K}$				Factor solar modificado límite de huecos $F_{Hlim}$					
	N/NE/NO	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna			Alta carga interna		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,4	3,9	4,4	4,4	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,9	3,3	4,3	4,3	-	-	-	-	-	-
de 31 a 40	2,6	3,0	3,9	3,9	-	-	-	0,56	-	0,60
de 41 a 50	2,4	2,8	3,6	3,6	-	-	-	0,47	-	0,52
de 51 a 60	2,2	2,7	3,5	3,5	-	-	-	0,42	-	0,46

### DEMANDA ENERGÉTICA Y CONDICIONES OPERACIONALES

1. El *consumo energético* de los servicios de calefacción y refrigeración se obtendrá considerando las condiciones operacionales, datos previos y procedimientos de cálculo de la *demanda energética* establecidos en la Sección HE1 de este Documento Básico.
2. El *consumo energético* del servicio de agua caliente sanitaria (ACS) se obtendrá considerando la *demanda energética* resultante de la aplicación de la sección HE4 de este Documento Básico.
3. El *consumo energético* del servicio de iluminación se obtendrá considerando la eficiencia energética de la instalación resultante de la aplicación de la sección HE3 de este Documento Básico.

### FACTORES DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A ENERGÍA PRIMARIA

Los factores de conversión de *energía final a energía primaria* procedente de fuentes no renovables para cada vector energético, empleados para la justificación de las exigencias establecidas en este Documento Básico, serán los publicados oficialmente.

### SISTEMAS DE REFERENCIA

Cuando no se definan en proyecto equipos para un servicio de climatización se considerarán las eficiencias de los sistemas de referencia, que se indican en la tabla 2.2.

Tabla 2.2 Eficiencias de los sistemas de referencia Tecnología Vector

Energético

Rendimiento

*Producción de calor* Gas natural 0,92

*Producción de frío* Electricidad 2,00

#### 3.6.1.5. PROCEDIMIENTOS DE CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

1. El objetivo de los procedimientos de cálculo es determinar el *consumo* de *energía* primaria procedente de fuentes de energía no renovables.
2. El procedimiento de cálculo debe permitir desglosar el *consumo energético* de *energía final* en función del vector energético utilizado (tipo de combustible o electricidad) para satisfacer la *demanda energética* de cada uno de los servicios técnicos (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación).

### CARACTERÍSTICAS DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Cualquier procedimiento de cálculo debe considerar, bien de forma detallada o bien de forma simplificada, los siguientes aspectos:

- la *demanda energética* necesaria para los servicios de calefacción y refrigeración, según el procedimiento establecido en la sección HE1 de este Documento Básico;
- la *demanda energética* necesaria para el servicio de agua caliente sanitaria;
- en usos distintos al residencial privado, la *demanda energética* necesaria para el servicio de iluminación;
- el dimensionado y los rendimientos de los equipos y sistemas de producción de frío y de calor, ACS e iluminación;
- el empleo de distintas fuentes de energía, sean generadas in situ o remotamente;
- los factores de conversión de *energía final a energía primaria* procedente de fuentes no renovables;
- la contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela.



### 3.6.2. HE 1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

#### 3.6.2.1. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

##### EDIFICIOS NUEVOS O AMPLIACIONES DE EDIFICIOS EXISTENTES

Según el apartado 2.2.1.1.2 *Edificios de otros usos* del presente documento básico: “El porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, respecto al edificio de referencia del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser igual o superior al establecido en la tabla 2.2”

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

#### 3.6.2.2. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO

##### ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA

El edificio objeto del proyecto se sitúa en Elviña, concello de A Coruña, (provincia de A Coruña). Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática C1. La pertenencia a dicha zona climática define las solicitudes

exteriores para el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

**ZONIFICACIÓN DEL EDIFICIO Y PERFILES DE USO**

AGRUPACIONES DE RECINTOS: Se muestra a continuación el extracto del programa de Condensaciones para la verificación del DB-HE 1

PERFILES DE USO UTILIZADOS: Los perfiles de uso utilizados en el cálculo del edificio, obtenidos del Apéndice C de CTE DB-HE 1, son los siguientes:

USO NO RESIDENCIAL: 24 h	BAJA		MEDIA		ALTA	
	1-6 15-24	7-14	1-6 15-24	7-14	1-6 15-24	7-14
<b>Temp Consigna Alta (°C)</b>						
Laboral	25	25	25	25	25	25
Sábado	-	25	-	25	-	25
Festivo	-	-	-	-	-	-
<b>Temp Consigna Baja (°C)</b>						
Laboral	20	20	20	20	20	20
Sábado	-	20	-	20	-	20
Festivo	-	-	-	-	-	-
<b>Ocupación sensible (W/m²)</b>						
Laboral	2,00	2,00	6,00	6,00	10,00	10,00
Sábado	0	2,00	0	6,00	0	10,00
Festivo	0	0	0	0	0	0
<b>Ocupación latente (W/m²)</b>						
Laboral	1,26	1,26	3,79	3,79	6,31	6,31
Sábado	0	1,26	0	3,79	0	6,31
Festivo	0	0	0	0	0	0
<b>Iluminación (%)</b>						
Laboral	100	100	100	100	100	100
Sábado	0	100	0	100	0	100
Festivo	0	0	0	0	0	0
<b>Equipos (W/m²)</b>						
Laboral	1,50	1,50	4,50	4,50	7,50	7,50
Sábado	0	1,50	0	4,50	0	7,50
Festivo	0	0	0	0	0	0
<b>Ventilación (%)</b>						
Laboral	100	100	100	100	100	100
Sábado	0	100	0	100	0	100
Festivo	0	0	0	0	0	0

**PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA**

Según el apartado 5.1.1 del presente DB cualquier procedimiento de cálculo debe considerar, bien de forma detallada o bien de forma simplificada, los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- las *solicitaciones interiores*, *solicitaciones exteriores* y *condiciones operacionales* especificadas en los apartados 4.1 y 4.2, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la *envolvente térmica* del edificio, compuesta por los *cerramientos* opacos, los *huecos* y los *puentes térmicos*, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la *envolvente térmica*, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

### 3.6.2.3. COMPROBACIÓN DE CONDENSACIONES

#### DATOS PREVIOS. CONDICIONES EXTERIORES E INTERIORES PARA EL CÁLCULO DE CONDENSACIONES

Para el cálculo de condensaciones se toman como temperaturas exteriores y humedades relativas exteriores los valores medios mensuales de la localidad donde se ubique el edificio. En el caso de capitales de provincia, se pueden tomar los valores contenidos en la tabla C.1 del apéndice C.

En el caso de localidades que no sean capitales de provincia y que no dispongan de registros climáticos contrastados, se puede suponer que la temperatura exterior es igual a la de la capital de provincia correspondiente minorada en 1 °C por cada 100 m de diferencia de altura entre ambas localidades. La humedad relativa para dichas localidades se calcula suponiendo que su humedad absoluta es igual a la de su capital de provincia.

En ausencia de datos más precisos, se puede tomar, para todos los meses del año, una temperatura del ambiente interior igual a 20 °C y una humedad relativa del ambiente interior en función de la clase de higrometría del espacio:

- c) clase de higrometría 3 o inferior, correspondiente a espacios en los que no se prevea una alta producción de humedad, como oficinas, tiendas, zonas de almacenamiento y todos los espacios en edificios de uso residencial: 55%.

#### SUPERFICIALES

Según se establece en el apdo. 4.1.1 de DA DB-HE/2 “Método de comprobación de condensaciones superficiales”, si los elementos de la envolvente cumplen los valores de transmitancias máximas establecidos en HE1, se asegura el cumplimiento de la limitación de condensaciones superficiales para los espacios de clase de higrometría 4 o inferior.

La clase de higrometría de los espacios es 3 o inferior. Y los elementos de la envolvente cumplen los valores de transmitancias máximas establecidos en HE 1tal y como se indica en el apartado anterior. Luego se cumple la limitación de condensaciones superficiales en la envolvente.

#### INTERSTICIALES

Según se establece en el apdo. 4.2.1 de DA DB-HE/2 “Método de comprobación de condensaciones intersticiales”, no es necesaria la comprobación en los cerramientos en contacto con el terreno ni en los cerramientos que dispongan de barrera contra el vapor de agua en la parte caliente del cerramiento.

Según se establece en el apdo. 4.2.1 de DA DB-HE/2 la comprobación se basa en la comparación entre la presión de vapor y la presión de vapor de saturación que existe en cada punto intermedio de un cerramiento formado por diferentes capas, para las condiciones interiores y exteriores correspondientes al mes de enero y especificadas en el Apéndice C, tabla C.1 del documento de apoyo.

Para que no se produzcan condensaciones intersticiales se comprueba que la presión de vapor en la superficie de cada capa es inferior a la presión de vapor de saturación.

Para el cálculo utilizaremos la aplicación informática e-condensa, que tiene en consideración los criterios recogidos en DA DB-HE/2. En la justificación documental se adjuntan las gráficas de resultados correspondientes al mes de enero.

### ENTRADA DE DATOS

Localización del edificio

Elegir provincia: Coruña, A

Capital de la provincia     Otra localidad

Nombre de la localidad: ELVINA

Altura de la localidad [m]: 66

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor

Vertical o con pendiente > 60° y flujo horizontal

Horizontal o con pendiente < 60° y flujo ascendente

Horizontal y flujo descendente

Humedad relativa interior

Sin datos conocidos    Clase de higrómetros < 3

Humedad conocida y constante [%]: 60

Ritmo de producción de humedad y ventilación conocidos:

— Producción del vapor de agua, G [kg/h] 0,400

— Tasa de renovación de aire, n [1/h] 0,50

— Volumen del local [m<sup>3</sup>] 250,00

# CTE

## COMPROBACIÓN DE LA LIMITACIÓN DE CONDENSACIONES

Agustin Rico Ortega  
*Dr. Arquitecto*

Este software se proporciona "tal cual" sin garantías explícitas ni implícitas de ningún tipo. Bajo ninguna circunstancia el autor será responsable de los daños derivados del uso de este software.

ICondensa (+) v2.01

CTE - Definición del cerramiento - © Agustin Rico Ortega

Panel 1 - Condiciones exteriores de una localidad a partir de su capital de provincia

Mes de cálculo	Zona	Altura	te [°C]	Psat [Pa]	Φe [tp1]	Pe [Pa]	Alt.	Zona	te	Psat [Pa]	Φe [tp1]
ENERO	C1	0	10,2	1244	0,77	958	0	C1	10,2	1244	0,77

Datos de referencia de la capital de provincia, para el mes elegido      Localidad: **Coruña, A**

Temperatura interior θi: 20,0 °C (Para la comprobación de condensaciones, introducir 20°C)

Definición del cerramiento:									
Capas	e (m)	λ	R	R+	μ	Sd	Sd+	θ	θsi
<b>E EXTERIOR</b>									
<b>So Capa superficial</b>									
1	Hormigón armado o en masa	0,100000	1,630	0,061	0,101	18,00	1,80	10,4	10,2
2	Hormigón armado o en masa	0,300000	1,630	0,184	0,285	18,00	5,40	7,20	10,8
3	Lana mineral (121-150 kg/m <sup>3</sup> )	0,160000	0,038	4,211	4,496	1,90	0,30	7,50	19,5
4	P. Kraft o equivalente, e = 0,0001 m	0,001000	1,000	0,001	4,497	200000,00	20,00	27,50	19,5
5	FALTA	0,000000	1,000	0,000	4,497	0,00	0,00	27,50	19,5
6	FALTA	0,000000	1,000	0,000	4,497	0,00	0,00	27,50	19,5
7	FALTA	0,000000	1,000	0,000	4,497	0,00	0,00	27,50	19,5
8	FALTA	0,015000	1,000	0,015	4,512	0,00	0,00	27,50	19,6
9	Cartón-yeso	0,015000	0,180	0,083	4,595	10,00	0,15	27,85	19,7
<b>Si Capa superficial</b>									
<b>I INTERIOR</b>									
				0,130	4,725				20,0

La capa interior se introducirá siempre en la fila 22 (capa 9)

$U = 0,212 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . U es la transmitancia

Los datos se introducen manualmente en los campos:   

**Notas:**

En las cámaras de aire se elige la que proceda de la lista desplegable y, además, se introduce manualmente en la celda correspondiente de la columna "C" el mismo espesor en m. En las cámaras ligeramente ventiladas (sección de orificios de ventilación entre 500 y 1500 mm<sup>2</sup> por m<sup>2</sup> en paredes o por m<sup>2</sup> en suelos o techos), dividir el espesor por 2.

Para la definición del cerramiento, comenzar por el exterior y en la capa que falte seleccionar FALTA en la lista desplegable e introducir en la celda correspondiente de la columna "C", cero (0) metros como espesor.

Para valores de μ > 100000 se toma μ = 100000

**Leyenda**

- θe: temperatura exterior [°C]
- Φe: humedad relativa exterior [tp1]
- e: espesor de la capa [m]
- λ: conductividad térmica [W/mK]
- R: resistencia térmica, e/λ [m<sup>2</sup> K/W]
- R+: resistencia térmica acumulada
- μ: factor de resistencia al vapor de agua [-]
- Sd: espesor de aire equivalente, μ e [m]
- Sd+: espesor de aire equivalente acumulado
- θ: temperatura al final de cada capa [°C]
- θsi: temperatura de la superficie interior [°C]

**CTE - Condiciones térmicas y comprobación de condensaciones superficiales - © Agustín Rico Ortega**

**1 - Condiciones exteriores + Cálculo de  $f_{Rsi,min}$  cuando no se dispone de datos, bajo condiciones del mes de enero**

Zona	Altura	$\theta_e$ [°C]	$P_{sat}$ [Pa]	$\phi_e$ [tp1]	$P_e$ [Pa]	Altura	Zona	$\theta_e$	$P_{sat}$ [Pa]	$\phi_e$ [tp1]	
ENERO	C1	0	10,2	1244	0,77	958	0	C1	10,2	1244	0,77

Provincia: **Coruña, A** Localidad: **Coruña, A**

(Ap. 3.2.3.1)  $f_{Rsi,min}$  tabulado = **0,560**

**2 - Cálculo de la humedad relativa interior, en caso de conocer el ritmo de producción del vapor (G) y la tasa de renovación de aire (n)**

G [kg/h]	n [1/h]	V [m³]	$\theta_i$	$\theta_e$	$\Delta v$ [kg/m³]	$\Delta p$ [Pa]	$\phi_e$ [tp1]	$P_e$ [Pa]	$P_i$ [Pa]	$\theta_{si}$ [°C]	$P_{sat}$ ( $\theta_{si}$ )	$\phi_i$ [tp1]
20,0	10,2						0,77	958		19,7	2298	

V es el volumen de la habitación

**3 - Factor de temperatura de la superficie interior mínimo,  $f_{Rsi,min}$ , con datos previos**

$\theta_{e,loc}$ [°C]	$\phi_i$ [tp1]	$P_i$ [Pa]	$P_{sat}$ [Pa]	$\theta_{si,min}$	$f_{Rsi,min}$
10,2	0,65	1519	1899	16,7	0,662

**4 -  $\phi_i$  constante y conocida**

$\phi_i$ [tp1]	$\Delta$ 0,05
0,60	0,65

**5 - Comprobación de condensaciones superficiales**

$f_{Rsi,min}$	$f_{Rsi}$	CUMPLE
0,662	0,947	SI

**6 -  $\phi_i$  a partir de la c. de higrometría**

C. hig.	$\phi_i$ [tp1]
≤3	0,55

**7 - Entrada del valor de la humedad relativa interior  $\phi_i$  para el cálculo de condensaciones**

Humedad relativa interior para condensaciones intersticiales: **0,65** en tanto por uno [tp1]

**CTE - Comprobación de condensaciones intersticiales - © Agustín Rico Ortega**

Localidad: **Coruña, A**

T.med. exterior  $\theta_e$ : **10,2** °C T. interior  $\theta_i$ : **20,0** °C

H.rel. exterior  $\phi_e$ : **0,77** [tp1] H.rel. Interior  $\phi_i$ : **0,65** [tp1]

ENERO

Capas	e (m)	Sd	Sd+	$\theta$	$P_{sat}$	P
E EXTERIOR				10,2	1244	958
Se Capa superficial				10,3	1251	958
1 Hormigón armado o en tr	0,100000	1,80	1,80	10,4	1261	994
2 Hormigón armado o en tr	0,300000	5,40	7,20	10,8	1294	1104
3 Lana mineral (121-150 kg	0,160000	0,30	7,50	19,5	2269	1110
4 P. Kraft+oxiasfalto, $e = 0$	0,001000	20,00	27,50	19,5	2269	1516
5 FALTA	0,000000	0,00	27,50	19,5	2269	1516
6 FALTA	0,000000	0,00	27,50	19,5	2269	1516
7 FALTA	0,000000	0,00	27,50	19,5	2269	1516
8 FALTA	0,015000	0,00	27,50	19,6	2274	1516
9 Cartón-yeso	0,015000	0,15	27,65	19,7	2298	1519
Si Capa superficial				20,0	2337	1519
I INTERIOR						

$U = 0,212$  W/(m² K). U es la transmitancia

**Leyenda:**  
 $P_{sat}$  es la presión de vapor de saturación (Pa) al final de cada capa  
 P es la presión de vapor al final de cada capa (Pa)

Cuando existen condensaciones intersticiales al final de una capa, el valor correspondiente de "P" (Columna I) aparecerá en azul.

**Nota:** en el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en una capa distinta al aislamiento, el DB HE en su apartado 3.2.3.2. punto 5, ordena comprobar que la cantidad de agua condensada en cada periodo anual no sobrepase la cantidad de agua evaporada durante el mismo periodo. Para ello se identificará el mes en el que comienza la condensación para, seguidamente, calcular a partir del mismo las cantidades mensuales de agua condensada y evaporada por el procedimiento descrito en la norma UNE EN ISO 13788:2002.

**Condensaciones intersticiales**

**Presiones de vapor al final de cada capa**

### ENTRADA DE DATOS

Localización del edificio:

Elegir provincia: Coruña, A

Capital de la provincia     Otra localidad

Nombre de la localidad: ELVINA

Altura de la localidad [m]: 66

---

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor:

Vertical o con pendiente > 60° y flujo horizontal

Horizontal o con pendiente < 60° y flujo ascendente

Horizontal y flujo descendente

---

Humedad relativa interior:

Sin datos conocidos    Clase de higrometría <3

Humedad conocida y constante [%]: 60

Ritmo de producción de humedad y ventilación conocidos:

— Producción del vapor de agua, G [kg/h] 0,400

— Tasa de renovación de aire, n [1/h] 0,50

— Volumen del local [m³] 250,00

# CTE

## COMPROBACIÓN DE LA LIMITACIÓN DE CONDENSACIONES

Agustín Rico Ortega  
*Dr. Arquitecto*

Este software se proporciona "tal cual" sin garantías explícitas ni implícitas de ningún tipo. Bajo ninguna circunstancia el autor será responsable de los daños derivados del uso de este software.

|Condensa (+) v2.01

CTE - Definición del cerramiento - © Agustín Rico Ortega

Panel 1 - Condiciones exteriores de una localidad a partir de su capital de provincia

Mes de cálculo	Zona	Altura	θ <sub>e</sub> [°C]	P <sub>sat</sub> [Pa]	Φ <sub>e</sub> [tp1]	P <sub>e</sub> [Pa]	Alt.	Zona	θ <sub>e</sub>	P <sub>sat</sub> [Pa]	Φ <sub>e</sub> [tp1]
ENERO	C1	0	10,2	1244	0,77	958	0	C1	10,2	1244	0,77

Datos de referencia de la capital de provincia, para el mes elegido      Localidad: **Coruña, A**

Temperatura interior θ<sub>i</sub>: 20,0 °C (Para la comprobación de condensaciones, introducir 20°C)

Definición del cerramiento:

Capas	e (m)	A	R	R +	μ	S <sub>d</sub>	S <sub>d</sub> +	θ	θ <sub>s</sub>
<b>E EXTERIOR</b>									
Se Capa superficial			0,040	0,040				10,2	10,3
1 Hormigón armado o en masa	0,300000	1,630	0,184	0,224	18,00	5,40	5,40	10,8	
2 Lana mineral (121-150 kg/m <sup>3</sup> )	0,120000	0,038	3,158	3,382	1,90	0,23	5,63	19,3	
3 P. Kraft+ casafalto, e = 0,0001 m	0,001000	1,000	0,001	3,383	20000,00	20,00	25,63	19,3	
4 FALTA	0,000000	1,000	0,000	3,383	0,00	0,00	25,63	19,3	
5 FALTA	0,000000	1,000	0,000	3,383	0,00	0,00	25,63	19,3	
6 FALTA	0,000000	1,000	0,000	3,383	0,00	0,00	25,63	19,3	
7 FALTA	0,000000	1,000	0,000	3,383	0,00	0,00	25,63	19,3	
8 Madera de frondosas	0,015000	0,210	0,071	3,454	11,00	0,17	25,79	19,5	
9 Madera de frondosas	0,015000	0,210	0,071	3,526	11,00	0,17	25,96	19,7	
Si Capa superficial			0,130	3,656				20,0	20,0
<b>I INTERIOR</b>									

La capa interior se introducirá siempre en la fila 22 (capa 9)

**U = 0,274** W/(m<sup>2</sup>K). U es la transmitancia

Los datos se introducen manualmente en los campos:

Notas:

En las cámaras de aire se elige la que proceda de la lista desplegable y, además, se introduce manualmente en la celda correspondiente de la columna "C" el mismo espesor en m. En las cámaras ligeramente ventiladas (sección de orificios de ventilación entre 500 y 1500 mm<sup>2</sup> por m<sup>2</sup> en paredes o por m<sup>2</sup> en suelos o techos), dividir el espesor por 2.

Para la definición del cerramiento, comenzar por el exterior y en la capa que falte seleccionar FALTA en la lista desplegable e introducir en la celda correspondiente de la columna "C", cero (0) metros como espesor.

Para valores de μ > 100000 se toma μ = 100000

Leyenda

- θ<sub>e</sub>: temperatura exterior [°C]
- Φ<sub>e</sub>: humedad relativa exterior [tp1]
- e: espesor de la capa [m]
- A: conductividad térmica [W/mK]
- R: resistencia térmica, e/λ [m<sup>2</sup> K/W]
- R+ : resistencia térmica acumulada
- μ: factor de resistencia al vapor de agua [-]
- S<sub>d</sub>: espesor de aire equivalente, μ·e [m]
- S<sub>d</sub>+: espesor de aire equivalente acumulado
- θ: temperatura al final de cada capa [°C]
- θ<sub>s</sub>: temperatura de la superficie interior [°C]

**CTE - Condiciones térmicas y comprobación de condensaciones superficiales - © Agustín Rico Ortega**

1 - Condiciones exteriores - Cálculo de  $f_{Rsi,min}$  cuando no se dispone de datos, bajo condiciones del mes de enero

Zona	Altura	$\theta_e$ [°C]	$P_{sat}$ [Pa]	$\phi_e$ [tp1]	$P_e$ [Pa]
ENERO	C1	0	1244	0,77	958

Provincia: Coruña, A Localidad: Coruña, A

(Ap. 3.2.3.1)  $f_{Rsi,min}$  tabulado = 0,560

2 - Cálculo de la humedad relativa interior, en caso de conocer el ritmo de producción del vapor (G) y la tasa de renovación de aire (n)

G [kg/h]	n [1/h]	V [m³]	$\theta_i$	$\theta_e$	$\Delta v$ [kg/m³]	$\Delta p$ [Pa]	$\phi_e$ [tp1]	$P_e$ [Pa]	$P_i$ [Pa]	$\theta_{si}$ [°C]	$P_{sat}(\theta_{si})$	$\phi_i$ [tp1]
		20,0	10,2				0,77	958		19,7	2287	

V es el volumen de la habitación

3 - Factor de temperatura de la superficie interior mínimo,  $f_{Rsi,min}$ , con datos previos

$\theta_{e,loc}$ [°C]	$\phi_i$ [tp1]	$P_i$ [Pa]	$P_{sat}$ [Pa]	$\theta_{si,min}$	$f_{Rsi,min}$
10,2	0,65	1519	1899	16,7	0,662

4 -  $\phi_i$  constante y conocida

$\phi_i$ [tp1]	$\Delta$ 0,05
0,60	0,65

5 - Comprobación de condensaciones superficiales

$f_{Rsi,min}$	$f_{Rsi}$	CUMPLE
0,662	0,932	SI

6 -  $\phi_i$  a partir de la c. de higrometría

C. Hig.	$\phi_i$ [tp1]
$\leq 3$	0,55

7 - Entrada del valor de la humedad relativa interior  $\phi_i$  para el cálculo de condensaciones

Humedad relativa interior para condensaciones intersticiales: 0,65 en tanto por uno [tp1]

**CTE - Comprobación de condensaciones intersticiales - © Agustín Rico Ortega**

Localidad: Coruña, A

T.med. exterior  $\theta_e$ : 10,2 °C T. interior  $\theta_i$ : 20,0 °C  
 H.rel. exterior  $\phi_e$ : 0,77 [tp1] H.rel. interior  $\phi_i$ : 0,65 [tp1]

ENERO

Capas	e (m)	Sd	Sd+	$\theta$	$P_{sat}$	P
E EXTERIOR				10,2	1244	958
Se Capa superficial				10,3	1253	958
1 Hormigón armado o en rr	0,300000	5,40	5,40	10,8	1295	1075
2 Lana mineral (121-150 kg)	0,120000	0,23	5,63	19,3	2233	1079
3 P. Kraft+oxiasfalto, e = 0	0,001000	20,00	25,63	19,3	2233	1512
4 FALTA	0,000000	0,00	25,63	19,3	2233	1512
5 FALTA	0,000000	0,00	25,63	19,3	2233	1512
6 FALTA	0,000000	0,00	25,63	19,3	2233	1512
7 FALTA	0,000000	0,00	25,63	19,3	2233	1512
8 Madera de Frondosas	0,015000	0,17	25,79	19,5	2260	1515
9 Madera de Frondosas	0,015000	0,17	25,96	19,7	2287	1519
Si Capa superficial				20,0	2337	1519
I INTERIOR						

$U = 0,274$  W/(m² K). U es la transmitancia

**Leyenda:**  
 **$P_{sat}$**  es la presión de vapor de saturación [Pa] al final de cada capa  
**P** es la presión de vapor al final de cada capa [Pa]

Cuando existen condensaciones intersticiales al final de una capa, el valor correspondiente de "P" (Columna I) aparecerá en azul.

**Nota:** en el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en una capa distinta al aislamiento, el DB HE en su apartado 3.2.3.2. punto 5, ordena comprobar que la cantidad de agua condensada en cada periodo anual no sobrepase la cantidad de agua evaporada durante el mismo periodo. Para ello se identificará el mes en el que comienza la condensación para, seguidamente, calcular a partir del mismo las cantidades mensuales de agua condensada y evaporada por el procedimiento descrito en la norma UNE EN ISO 13788 2002.

Condensaciones intersticiales

Presiones de vapor al final de cada capa

### 3.6.3. HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

#### 3.6.3.1. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

##### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE DEL APARTADO 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionado de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

PARÁMETROS	LÍMITE
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.13$

##### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR DEL APARTADO 1.4.2

#### CATEGORÍAS DE CALIDAD DEL AIRE EXTERIOR

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
ODA-1	Aire puro que solo puede ensuciarse temporalmente
ODA-2	Aire con altas concentraciones de partículas (sólidas y líquidas)
ODA-3	Aire con altas concentraciones de gases contaminantes
ODA-4	Aire con altas concentraciones de partículas y gases contaminantes
ODA-5	Aire con muy altas concentraciones de contaminantes

En nuestro caso el aire exterior se introduce en el edificio a través del sistema de climatización y por ventilación natural. Los equipos de unidad de tratamiento de aire y bomba de calor cuentan con un sistema de infiltración de aire exterior. Se trata de un aire ODA-1.

#### CATEGORÍAS DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
IDA-1	Calidad óptima
IDA-2	Calidad buena
IDA-3	Calidad media
IDA-4	Calidad baja

La calidad de aire exigida para este tipo de edificios se encuentra en la categoría IDA-2 (aire de buena calidad) para oficinas, residencias, salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables.

#### CATEGORÍAS DE CALIDAD DEL AIRE DE EXTRACCIÓN

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
AE-1	Bajo nivel de contaminación

AE-2	Moderado nivel de contaminación
AE-3	Alto nivel de contaminación
AE-4	Muy alto nivel de contaminación

El aire de extracción de este edificio se incluye en el apartado AE-1, por lo que puede ser utilizado como retorno a los locales (ya que no se producen humos de tabaco).

Únicamente en el caso concreto de la extracción de aire de la cocina se produce un aire de categoría AE-3, por lo que no se recirculará por la instalación. Este aire es producto de una cocina eléctrica, por lo que no genera combustión de ningún tipo, sino únicamente vapor de agua y olores derivados de la cocción de los alimentos. Es por ello que no se incluye la extracción de este aire en el ámbito de aplicación de la norma IT 1.3.4.1.3.1. "Evacuación de productos de la combustión", que obliga a la evacuación de los productos de combustión de calderas por la cubierta del edificio.

Por tanto, la evacuación de este aire de extracción de la cocina de categoría AE-3 se evacuará por la fachada lateral del edificio, tal y como se indica en los planos de la instalación de climatización, donde en ningún caso se prevé presencia de personas. Con motivo de eliminar los posibles olores que se desprendan al ambiente, en el tramo final del conducto se instalará un filtro de carbón activado tipo TL 06260.

#### CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR EN LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

<b>Categoría</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
IDA-C1	Control manual	El sistema funciona continuamente
IDA-C2		El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C6. Existe en cada local un sensor eléctrico que permite medir las condiciones del local y adaptarse a las requeridas por el usuario o usuarios que se encuentran en el mismo desde la propia estancia.

#### FILTRACIÓN DE AIRE

La filtración de aire debe cumplir los requisitos del aire interior en el edificio, tomando en consideración la calidad del aire interior IDA y la del aire exterior ODA.

Considerando la definición de clases de filtros de la norma UNE-EN 779, la clase de filtro final a instalar según la categoría del aire interior IDA y del aire exterior ODA es de filtro tipo f7. Además, se dispondrá en la UTA un prefiltro con la finalidad de mantener en buenas condiciones los componentes de la UTA y alargar la vida útil de los filtros finales, de mayor calidad.

#### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE DEL APARTADO 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación. El RD 865/2003 y el informe UNE 100030 prescriben que la temperatura del agua de retorno al sistema de preparación y acumulación de agua caliente para usos sanitarios RACS sea mayor que 50°, está reconocido que esta temperatura es suficiente para que la proliferación de la legionela esté controlada.

El mantenimiento de la temperatura de 50 °C en el retorno del ACS se logrará mediante una sonda de temperatura que actuará sobre una válvula automática puesta en el circuito de carga procedente de la central de producción de calor.

Todos los componentes de una UTA deben ser accesibles para su mantenimiento y limpieza a través de puertas de acceso; en su caso, los componentes se deben extraer de forma fácil. Es por ello que se dispone un UTA modular que pueda ser fácilmente reparable y sustituible en su totalidad o por partes en caso de avería.

#### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE CALIDAD ACÚSTICA DEL APARTADO 1.4.4

Los equipos se instalarán sobre soportes elásticos antivibratorios cuando se trate de equipos pequeños y compactos. Se dispondrán dichos soportes según la norma UNE 100153-88

Los equipos se conectarán a las conducciones mediante conexiones flexibles. Se evitará el paso de las vibraciones de las conducciones a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios como pasamuros, coquillas, manguitos elásticos, abrazaderas y suspensiones elásticas.

Para las tuberías empotradas se emplearán siempre envolturas elásticas.

Las tuberías vistas estarán recubiertas por un material que proporcione un aislamiento acústico a ruido aéreo mayor que 15 dB.

Los sistemas de conductos para el transporte de aire de ventilación y de acondicionamiento estarán aislados del ruido generado por los ventiladores y la misma circulación de aire mediante revestimientos interiores de material absorbente y/o atenuadores acústicos, dimensionados de manera que la atenuación sea mayor que 40 dB a la llegada a los elementos de difusión y retorno de aire.

#### 3.6.3.2. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

#### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.1

GENERALIDADES: Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de conductos, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte.

#### CONDICIONES INTERIORES:

- Verano temperatura 25°C y Humedad relativa 60%
- Invierno 20°C y Humedad relativa 40%

#### ESTIMACIÓN DE CARGAS TÉRMICAS

- Carga ocupantes: 750.000W
- Carga iluminación: 50.000W
- Carga maquinaria: 5.000W
- Pérdida ventilación: 15.000 l/s

#### SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

El sistema de climatización escogido es un sistema de climatización de aire de caudal variable. Un único equipo generador de calor y frío (Bomba de Calor Inverter) y una Unidad de Tratamiento de Aire en cada planta.

#### DATOS DE EMISIONES DE CO<sub>2</sub>

El sistema de climatización mediante bomba de calor no produce ningún tipo de combustión y por tanto no emite a la atmósfera ningún tipo de partículas de CO<sub>2</sub>.

#### POTENCIA INSTALADA

La potencia instalada del equipo es la siguiente:

#### MODO FRÍO

Capacidad calorífica: 454 kW

Potencia absorbida: 179.40 kW

#### MODO CALOR

Capacidad calorífica: 509 kW

Potencia absorbida: 169.20 kW

### 3.6.4. HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICAS DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

El cálculo de la instalación de iluminación queda pendiente de un proyecto específico. Se tendrá en cuenta su diseño y localización.

Las soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación:

El diseño de la iluminación permite el encendido solamente de las zonas en uso, para no contribuir a un malgasto energético por encendido total de espacios amplios sin ocupación continua.

De acuerdo al HE3, se elabora un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación, mediante:

- Limpieza de luminarias.
- Reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento.

Descripción del plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación:

1. Limpieza de luminarias: la pérdida más importante del nivel de iluminación está causada por el ensuciamiento de la luminaria en su conjunto (lámpara + sistema óptico). Será fundamental la limpieza de sus componentes ópticos como reflectores o difusores; estos últimos, si son de plástico y se encuentran deteriorados, se sustituirán.

Se procederá a su limpieza general, como mínimo, 2 veces al año; lo que no excluye la necesidad de eliminar el polvo superficial una vez al mes.

2. Sustitución de lámparas: hay que tener presente que el flujo de las lámparas disminuye con el tiempo de utilización y que una lámpara puede seguir funcionando después de la vida útil marcada por el fabricante pero su rendimiento lumen/vatio puede situarse por debajo de lo aconsejable y tendremos una instalación consumiendo más energía de la recomendada.

Un buen plan de mantenimiento significa tener en explotación una instalación que produzca un ahorro de energía, y para ello será necesario sustituir las lámparas al final de la vida útil indicada por el fabricante. Y habrá que tener en cuenta que cada tipo de lámpara (y en algunos casos según potencia) tiene una vida útil diferente.

### 3.6.5. HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

No es de aplicación dado que se emplean otras fuentes de energía renovable como sustitución a la energía solar. Se emplea para la generación de Agua Caliente Sanitaria una bomba de calor (que sirve además a la instalación de climatización) conjuntamente con un acumulador de 1500 litros.

### 3.6.6. HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.1 de la sección 5, del DB HE (“ámbito de aplicación”), la sección no será de aplicación.

### 3.7.ANEJOS A LA MEMORIA

#### HOJA RESUMEN DE CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 35/2000 (D.O.G. 29.02.00) EN DESARROLLO DE LA LEY 8/97 DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN LA COMUNIDAD DE GALICIA

CONCEPTO	PARÁMETRO	MEDIDAS SEGUN DECRETO		PROYECTO
		ADAPTADO	PRACTICABLE	
ITINERARIOS PEATONALES Base 1.1.1	ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO INTEGRAL	ANCHO LIBRE 1.80m (Con obstáculos puntuales 1.50m.)	ANCHO LIBRE 1.50m (Con obstáculos puntuales 1.20m.)	≥1.80
	RESTO DE ÁREAS	ANCHO LIBRE 0,90m	ANCHO LIBRE 0,90m	≥0.90
	PENDIENTE MÁX. LONGITUDINAL	10%	12%	ADAPTADO
	ALTURA MÍNIMA LIBRE DE OBSTÁCULOS	2,20m	2,10m	-
ITINERARIOS MIXTOS Base 1.1.2	ANCHO MÍNIMO LIBRE DE OBSTÁCULOS	3,00m (Con obstáculos 2,50m)	2,50m (Con obstáculos 2,20m)	≥3.00
	PENDIENTE MÁX. LONGITUDINAL	8%	10%	ADAPTADO
	ALTURA MÍNIMA LIBRE DE OBSTÁCULOS	3,00m	2,20m	-
PASOS PEATONALES PERPENDICULARES SENTIDO ITINERARIO Base 1.1.3 A	ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO	ANCHO LIBRE 1,80m	ANCHO LIBRE 1,50m	≥1.80
	RESTO DE ÁREAS	ANCHO LIBRE 1,50m	ANCHO LIBRE 1,20m	≥1.50
	PENDIENTE MÁX	12%	14%	ADAPTADO
	ANCHO LIBRE MÍNIMO ACERAS	0,90m	0,90m	≥0.90
PASOS PEATONALES SENTIDO DE ITINERARIO Base 1.1.3B	LONGITUD MÍNIMA ANCHO MÍNIMO	1,50m 0,90m LIBRE MÁS EL ANCHO DEL BORDILLO	1,20m 0,90 m LIBRE MÁS EL ANCHO DEL BORDILLO	≥1.50
PASO DE VEHICULOS SOBRE ACERAS Base 1.1.4	PERPENDICULAR A CALZADA	MÍNIMO 0,60m	MÍNIMO 0,60m	0.60
	PASO LIBRE DE OBSTÁCULOS	MÍNIMO 0,90m	MÍNIMO 0,90m	0.90
PASOS DE PEATONES Base 1.1.5	ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO	ANCHO LIBRE 1,80m	ANCHO LIBRE 1,50m	≥1.80
	RESTO DE ÁREAS	ANCHO LIBRE 1,50m	ANCHO LIBRE 1,20m	≥1.50
Pendiente transversal máxima en itinerarios peatonales y mixtos del 2%. Resalte máximo entre pasos y calzada de 2 cm.				
ESCALERAS Base 1.2.3	ANCHO MÍNIMO	1,20m	1,00m	≥1.20
	DESCANSO MÍN	1,20m	1,00m	≥1.20
	TRAMO SIN DESCANSO	EL QUE SALVE UN DESNIVEL MÁXIMO DE 2,00 m	EL QUE SALVE UN DESNIVEL MÁXIMO DE 2,50m	ADAPTADO
	DESNIVELES DE 1 ESCALÓN	SALVADOS POR RAMPA	ESCALÓN MÁXIMO DE 15cm	ADAPTADO
	TABICA MÁX	0,17m	0,18m	0.175
	DIMENSIÓN DE LA HUELLA	2T + H = 62-64 cm	2T + H = 62-64 cm	0.30
	ESPACIOS BAJO ESCALERAS	CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR 2,20 m		-
	PASAMANOS	0,90-0,95 m RECOMENDÁNDOSE OTRO A 0,65-0,70 m		0.90
	ANCHO DE LA ESCALERA MAYOR A 3,00 m	BARANDILLA CENTRAL		ADAPTADO
ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL	MÍNIMO DE 10 LUX		ADAPTADO	
ESCAL. MECÁNICAS B1.2.5	ANCHO MÍNIMO	1,00m	1,00m	-
RAMPAS Base 1.2.4	ANCHO MÍNIMO	1,50m	1,20m	-
	PENDIENTE MÁX LONGITUDINAL (POR PROBLEMAS FÍSICOS PODRÁN INCREMENTARSE EN UN 2%)	MENOR DE 3m = 10% ENTRE 3 Y 10m = 8% MAYOR O IGUAL 10m = 6%	MENOR DE 3m = 12% ENTRE 3 Y 10m = 10% MAYOR O IGUAL 10m = 8%	-
	PENDIENTE MÁX TRANSVERSAL	2%	3%	-
	LONGITUD MÁXIMA DE TRAMO	20m.	25m.	-
	DESCANSO MÍN. CON ANCHO EL DE LA RAMPA	LONGITUD 1,50m	1,20m	-
	GIROS A 90º	INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,50m DE DIAMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,20m DE DIAMETRO	-
	ESPACIO LIBRE A FINAL E INICIO DE RAMPA	1,80 x 1,80m	1,50 x 1,50m	-
	PROTECCIÓN LATERAL	DE 5 A 10 cm DE ALTURA EN LADOS LIBRES SOBRE EL NIVEL DEL SUELO		-
	ESPACIO BAJO RAMPAS	CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR 2,20 m		-
	PASAMANOS	0,90-0,95 m RECOMENDÁNDOSE OTRO A 0,65-0,70 m		-
ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL	MÍNIMO DE 10 LUX		-	
BANDAS MECÁNICAS Base 1.2.7	ANCHO MÍNIMO	1,00m	1,00m	-
	PENDIENTE MÁX LONGITUDINAL	PENDIENTE IGUAL QUE LA DE ITINERARIO PEATONAL CON MESETA DE 1,50 m DE ENTRADA Y SALIDA		-
ASCENSORES Base 1.2.6	ANCHO MÍN (FRENTE) x PROFUNDIDAD MÍN SUPERFICIE MÍNIMA	1,10m x 1,40m 1,60m <sup>2</sup>	0,90m x 1,10m 1,20m <sup>2</sup>	-

	PUERTAS	ANCHO MÍNIMO 0,80m	ANCHO MÍNIMO 0,80m	-
	MESETA DE SALIDA	INSCRIBIR CÍRCULO 1,50 m DE DIÁMETRO		-
	BOTONERAS	ALTURA ENTRE 0,90 y 1,20 m SOBRE SUELO		-
ASEOS EN PARQUES, JARDINES Y ESPACIOS PÚBLICOS Base 1.5	DIMENSIONES ACERCAMIENTO	INSCRIBIR CÍRCULO d=1,50m 0,80m MÍNIMO	INSCRIBIR CÍRCULO d=1,20m 0,80m MÍNIMO	-
	PUERTAS	ANCHO LIBRE 0,80m	ANCHO LIBRE 0,80m	-
	LAVABOS, GRIFOS DE PRESIÓN O PALANCA	SIN PIE, ALTURA 0,85m	SIN PIE, ALTURA 0,90m	-
	INODOROS CON BARRAS LATERALES ABATIBLES POR EL LADO DE APROXIMACIÓN	ALTURA 0,50m, Barras lateral. a 0,20m, y a 0,70m del suelo	ALTURA 0,50m, Barras lateral. a 0,25m, y a 0,80m del suelo	-
APARCAMIENTOS Base 1.3	DIMENSION MÍNIMA EN HILERA	2,00-2,20 x 5,00m	2,00-2,20 x 5,00m	ADAPTADO
	ESPACIO LIBRE LATERAL	1,50m	1,50m	ADAPTADO
	DIMENSION MÍNIMA TOTAL	3,50 x 5,00m	3,00 x 4,50m	PRACTICABLE
ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN Base 1.2	PAVIMENTOS, DUROS Y ANTIDESLIZANTES	RESALTE MÁX. 2cm.	RESALTE MÁX. 3cm.	≤2
	BORDILLOS, CANTO REDONDEADO	ALTURA MÁX 0,14m	ALTURA MÁX 0,16m	≤0.14
	REJILLAS	EN CUADRICULA , HUECOS MENORES DE 2 cm		-
SEÑALES Y ELEMENTOS VERTICALES Base 1.4.1	ALTURA MÍNIMA LIBRE	IGUAL O MAYOR DE 2,20m	IGUAL O MAYOR DE 2,10m	ADAPTADO
	ALTURA PULSADORES Y MECANISMOS	ENTRE 1,20 Y 0,90m	ENTRE 1,30Y 0,80m	ADAPTADO
	SITUACIÓN: PASO LIBRE EN ACERAS	0,90m, 1,50m EN ÁREAS DESARROLL. POR PLANEAMIENTO		ADAPTADO
OTROS ELEMENTOS art.-11 Base 1.4.2	ALTURA PULSADORES Y MECANISMOS	ENTRE 1,20-0,90m	ENTRE 1,30-0,80m	ADAPTADO
	SITUACIÓN: PASO LIBRE EN ACERAS	0,90m, 1,50m EN ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO	0,90m, 1,20m EN ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO	ADAPTADO
	ZONAS DE ATENCIÓN AL PÚBLICO	MESETA A MÁX. 0,85m DE ALTURA, ANCHO MÍN. 0,80m	MESETA A MÁX. 0,90m DE ALTURA, ANCHO MÍN. 0,80m	-

### 1.URBANIZACIÓN Y REDES VIARIAS

	Cuando por dificultades orográficas o calles preexistentes no sea posible la creación de un itinerario adaptado, se diseñará como mínimo un itinerario practicable que permita el desplazamiento de personas con movilidad reducida.
	Podrán quedar exentos de ser adaptados los recorridos de uso público en los que el coste de ejecución como adaptado sea superior en más del 50% el coste como no adaptado.
	Se puede admitir la sustitución del itinerario de peatones adaptado por uno mixto adaptado en aquellos tramos en los que el coste de la ejecución del itinerario de peatones adaptado supere en más de un 50% del coste de un itinerario mixto adaptado.

### 2.EDIFICIOS DE USO PÚBLICO

NIVELES DE ACCESIBILIDAD EXIGIDOS PARA EDIFICIOS DE USO PÚBLICO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN								
USO	CAP	ITIN	APAR	ASE	DOR	VES	PROYECTO*	
RESIDENCIAL	HOTELES	25/50 PLAZAS	PR	----	AD	AD	----	
	+ DE 50 PLAZAS		AD	AD	AD	AD	AD	
	RESIDENCIAS	25/50 PLAZAS	PR	----	AD	AD	----	
	+ DE 50 PLAZAS		AD	AD	AD	AD	AD	
	CAMPINGS	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	PRISIONES	TODAS	AD	AD	AD	AD	AD	
COMERCIAL	MERCADOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES	> 100/499 m <sup>2</sup>	PR	----	----	----	----	
		≥ 500 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	----	----	
	BARES Y RESTAURANTES	> 50 PLAZAS	AD	AD	AD	----	----	
SANITARIO ASISTENCIAL	HOSPITALES	TODOS	AD	AD	AD	AD	AD	
	CENTROS DE SALUD	TODOS	AD	AD	AD	AD	AD	
	CLÍNICAS Y DISPENSARIOS	TODOS	AD	AD	AD	----	AD	
	CENTROS DE REHABILITACIÓN	TODOS	AD	AD	AD	----	AD	
	FARMACIAS	TODAS	PR	----	----	----	----	
	RESIDENCIAS	< 25 PLAZAS		PR	----	AD	AD	----
		≥ 25 PLAZAS		AD	AD	AD	AD	----
	APARTAMENTOS TUTELADOS	TODOS	AD	AD	AD	AD	----	
	CENTROS DE DÍA	TODOS	AD	AD	AD	----	AD	
HOGARES-CLUB	TODOS	AD	AD	AD	----	----		
DISCOTECAS	> 50 PLAZAS	AD	AD	AD	----	----		

OCIO	DISCO BAR	> 50 PLAZAS	AD	AD	AD	----	----	
	PARQUES DE ATRACCIONES	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	PARQUES ACUÁTICOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	PARQUES TEMÁTICOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
DEPORTIVO	POLIDEPORTIVOS	TODOS	AD	AD	AD	----	AD	
	ESTADIOS	TODOS	AD	AD	AD	----	AD	
CULTURAL	MUSEOS	> 250 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	----	----	
	TEATROS	> 250 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	----	AD	
	CINES	> 250 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	----	----	
	SALAS DE CONGRESOS	> 250 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	----	----	
	CASA DE CULTURA	> 250 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	----	----	
	BIBLIOTECAS	> 150 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	----	----	
	CENTROS CÍVICOS	> 150 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	----	----	
ADMINISTRATIVO	SALAS DE EXPOSICIONES	> 150 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	----	----	
	CENTROS DE LAS DIFERENTES ADMINISTRACIONES	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	OFICINAS DE ATENCIÓN AL PÚBLICO	> 200-499 m <sup>2</sup>	PR	----	AD	----	----	
≥ 500 m <sup>2</sup>		AD	AD	AD	----	----		
TRABAJO	CENTROS DE TRABAJO	+ DE 50 TRABAJADORES	AD	AD	AD	----	AD	
DOCENTE	CENTROS DOCENTES	TODOS	AD	AD	AD	----	----	ADAPTADO
RELIGIOSO	CENTROS RELIGIOSOS	> 150-499 m <sup>2</sup>	PR	----	AD	----	----	
		≥ 500 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	----	----	
TRANSPORTE	AEROPUERTOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	PUERTOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	ESTACIÓN AUTOBUSES	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	ESTACIÓN FERROCARRIL	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	ÁREAS DE SERVICIO	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	GASOLINERAS	TODOS	PR	----	AD	----	----	

2. EDIFICIOS DE USO PÚBLICO

CONCEPTO	PARÁMETRO		MEDIDAS SEGÚN DECRETO		MEDIDAS PROYECTO
			ADAPTADO	PRACTICABLE	
<b>EN CASO DE EXISTIR URBANIZACIÓN EXTERIOR SE DEBERÁN CUBRIR LOS APARTADOS NECESARIOS DE LAS HOJAS DE URBANIZACIÓN (ART 22.a)</b>					
ACCESO DESDE LA VÍA PÚBLICA Base 2.1.1	PUERTAS DE PASO	ANCHO MÍNIMO	0,80 m.		>0.80
		ALTO MÍNIMO	2 m.		>2.00
COMUNICACIÓN HORIZONTAL Base 2.1.2	ESPACIO EXTERIOR E INTERIOR LIBRE DEL BARRIDO DE LAS PUERTAS		INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,20 m	ADAPTADO
	CORREDORES QUE COINCIDAN CON VÍAS DE EVACUACIÓN		ANCHO MÍNIMO 1,80 m, PUNTUALMENTE 1,20 m	ANCHO MÍNIMO 1,50 m, PUNTUALMENTE 1,00 m	≥1.50
	CORREDORES		ANCHO MÍNIMO 1,20 m, PUNTUALMENTE 0,90 m	ANCHO MÍNIMO 1,00 m, PUNTUALMENTE 0,90 m	≥1.20
	ESPACIO MÍNIMO DE GIRO EN CADA PLANTA		INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,20 m	≥1.50
PAVIMENTOS Base 2.1.3	CAMBIOS DE DIRECCIÓN: ANCHO MÍNIMO		INSCRIBIR UN CÍRCULO DE 1,20 m.	INSCRIBIR UN CÍRCULO DE 1,20 m.	≥1.20
	PAVIMENTOS		SERÁN ANTIDESLIZANTES		SI
	GRANDES SUPERFICIES		FRANJAS DE PAVIMENTO CON DISTINTA TEXTURA PARA GUIAR A INVIDENTES		PRACTICABLE
	INTERRUPCIONES, DESNIVELES, OBSTÁCULOS, ZONAS DE RIEGO		CAMBIO DE TEXTURA EN EL PAVIMENTO		PRACTICABLE
RAMPAS Base 2.2.1	DIFERENCIAS DE NIVEL EN EL PAVIMENTO CON ARISTAS ACHAFLANADAS O REDONDEADAS		2 cm.	3 cm.	≥2.00
	ANCHO MÍNIMO		1,50 m	1,20 m	-
	PENDIENTE MÁXIMA LONGITUDINAL *	LONGITUD < 3 m.	10%	12%	-
		L ENTRE 3 Y 10 m.	8%	10%	-
		LONGITUD ≥ 10 m.	6%	8%	-
	* POR PROBLEMAS FÍSICOS PODRÁN INCREMENTARSE EN UN 2%				-
	PENDIENTE MÁXIMA TRANSVERSAL		2%	3%	-
LONGITUD MÁXIMA DE CADA TRAMO		20 m.	25 m.	-	
DESCANSOS	ANCHO MÍNIMO	EL DE LA RAMPA	EL DE LA RAMPA	-	

		LARGO MÍNIMO	1,50 m	1,20 m	-
	GIROS A 90º	PERMITIRÁN INSCRIBIR UN CÍRCULO DE Ø MÍNIMO	1,50 m	1,20 m	-
	PROTECCIÓN LATERAL		DE 5 A 10 cm DE ALTURA EN LADOS LIBRES		-
	ESPACIO BAJO RAMPAS		CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR DE 2,20m		-
	PASAMANOS		0,90-0,95 m RECOMENDABLE OTRO 0,65-0,70 m		-
	ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL		MÍNIMO 10 LUX		-
ESCALERAS Base 2.2.2	ANCHO MÍNIMO		1,20 m	1,00 m	≥1.00
	DESCANSO MIN		1,20 m	1,00 m	≥1.00
	TRAMO SIN DESCANSO		EL QUE SALVE UN DESNIVEL MÁX. DE 2,50 m		ADAPTADO
	DESNIVELES DE 1 ESCALÓN		SALVADOS MEDIANTE RAMPA		-
	TABICA MÁXIMA		0,17 m	0,18 m	0.175
	DIMENSIÓN HUELLA		2T + H = 62-64 cm	2T + H = 62-64 cm	0.30
	ESPACIOS BAJO ESCALERAS		CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR DE 2,20m		-
	PASAMANOS		0,90-0,95 m RECOMENDABLE OTRO 0,65-0,70 m		0.90
ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL		MÍNIMO DE 10 LUX	MÍNIMO DE 10 LUX	ADAPTADO	
ASCENSORES Base 2.2.3	DIMENSIONES INTERIORES	ANCHO MÍNIMO	1,10 m	0,90 m	≥1.10
		PROFUNDIDAD MÍNIMA	1,40 m	1,20 m	≥1.40
		SUPERFICIE MÍNIMA	1,60 m <sup>2</sup>	1,20 m <sup>2</sup>	≥1.60
		PASO LIBRE EN PUERTAS	0,80 m	0,80 m	≥0.80
	VESTÍBULOS FRENTE A LOS ASCENSORES		LIBRE INSCRIBIR CÍRCULO 1,50 m DE DIÁMETRO		SI
BOTONERAS DE ASCENSORES		ALTURA ENTRE 0,90-1,20 m		0.90	
ESCALERAS MECÁNICAS Base 2.2.4	NÚMERO MÍNIMO DE PELDAÑOS ENRASADOS A LA ENTRADA Y A LA SALIDA		2,5	2,5	-
	ANCHO MÍNIMO		1,00 m	1,00 m	-
	VELOCIDAD MÁXIMA		0,5 m/seg.	0,5 m/seg.	-
BANDAS MECÁNICAS Base 2.2.5	ANCHO MÍNIMO		1,00 m	1,00 m	-
SERVICIOS Base 2.3.1	DIMENSIONES DE APROXIMACIÓN FRONTAL AL LAVABO Y LATERAL AL INODORO		INSCRIBIR CÍRCULO 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO 1,20m DE DIÁMETRO	≥1.20
	PUERTAS	ANCHO LIBRE	0,80 m	0,80 m	≥0.80
		TIRADOR DE PRESIÓN O PALANCA Y TIRADOR HORIZONTAL A UNA ALTURA H	0,90 < H < 1,20 m.	0,80 < H < 1,30 m.	ADAPTADO
	LAVABOS	CARACTERÍSTICAS	SIN PIE NI MOBILIARIO INFERIOR, GRIFO PRESIÓN O PALANCA		ADAPTADO
		ALTURA	0,85 m	0,90 m	
	INODOROS	BARRAS LATERALES	A AMBOS LADOS, UNA DE ELLAS ABATIBLE CON ESPACIO LIBRE DE 80 cm.		ADAPTADO
ALTURA DEL SUELO: 0,70 m.			ALTURA DEL SUELO: 0,80 m.	ADAPTADO	
PULSADORES Y MECANISMOS		ALTURA DEL ASIENTO: 0,20 m	ALTURA DEL ASIENTO: 0,25 m	ADAPTADO	
		1,20 m. > H > 0,90 m.	1,30 m. > H > 0,80 m.		
DORMITORIOS Base 2.3.2	DIMENSIONES		INSCRIBIR CÍRCULO 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO 1,20m DE DIÁMETRO	-
	PASILLOS EN DORMITORIOS		ANCHO MÍNIMO 1,20m	ANCHO MÍNIMO 1,00m	-
	PUERTAS		ANCHO LIBRE 0,80m	ANCHO LIBRE 0,80m	-
	ESPACIO DE APROX. LATERAL CAMA		0,90m	0,90m	-
	ALTURA PULSADORES Y TIRADORES		1,20 m. > H > 0,90 m.	1,30 m. > H > 0,80 m.	-
VESTUARIA CABINAS	DIMENSIONES		MÍNIMO 1,70 x1,80 m.		-
	ASIENTO		0,40x0,40m CON ESPACIO DE APROXIMACIÓN MÍNIMO DE 0,80m		-
	BARRAS LATERALES A 0,70-0,75m ABATIBLES LADO APROX.				-
	PASILLOS VESTIDORES Y DUCHAS	ANCHO MÍNIMO 1,20m	ANCHO MÍNIMO 1,00m		-
	ESPACIO DE APROX. LATERAL	A MOBILIARIO DE 0,80m			-
	ALTURA PULSADORES	ENTRE 1,20 y 0,90m	ENTRE 1,30 y 0,80m		-
	ZONA LIBRE DE OBSTÁCULOS	INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,20m DE DIÁMETRO		-
DIMENSIONES		MÍNIMO UNA DUCHA DE 1,80x1,20m		-	

I O S	DUCHAS	ASIENTO	0,40x0,40m CON ESPACIO DE APROXIMACIÓN MÍNIMO DE 0,80m BARRAS LATERALES A 0,70-0,75m ABATIBLES LADO APROX.	-
	ÁREA VESTUARIOS	PUERTAS	ANCHO MÍNIMO 0,80m	-
		PAVIMENTO	ANTIDESLIZANTE	-

RESERVA DE HABITACIONES A MINUSVÁLIDOS					
Nº de PLAZAS del hotel	De 25 a 50 PLAZAS	De 51 a 100 PLAZAS	De 101 a 150 PLAZAS	De 151 a 200 PLAZAS	Más de 200 PLAZAS
Nº de habitaciones adaptadas	1	2	4	6	8

RESERVA MÍNIMA DE PLAZAS ADAPTADAS EN LOCALES DE ESPECTÁCULOS, SALAS DE CONFERENCIAS, RECINTOS DEPORTIVOS, AUDITORIOS, AULAS, ETC.								
CAPACIDAD	DE 51 A 100	DE 101 A 250	DE 251 A 500	DE 501 A 1000	DE 1001 A 2500	DE 2501 A 5000	DE 5001 A 10000	MAS DE 10000
Nº DE PLAZAS ADAPTADAS	1	2	3	4	5	6	7	10

EN TODO CASO SE CUMPLIRÁ LO RESEÑADO EN EL REAL DECRETO 556/89 POR EL QUE SE ARBITRAN MEDIDAS MÍNIMAS DE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS (B.O.E. 23.05.89)

### 3. APARCAMIENTOS DE EDIFICIOS DE USO PÚBLICO

CONCEPTO	PARÁMETRO	MEDIDAS SEGÚN DECRETO		MEDIDAS PROYECTO
		ADAPTADO	PRACTICABLE	
PLAZAS DE APARCAMIENTO Base 3	DIMENSIONES	3,50 x 5,00 m.	3,00 x 4,50 m.	-
	SEÑALIZACIÓN	LAS PLAZAS SE SEÑALIZARÁN CON EL SÍMBOLO INTERNACIONAL DE ACCESIBILIDAD Y LA LEYENDA "RESERVADO PARA PERSONAS CON MOBILIDAD REDUCIDA"		-
	ACCESOS	LAS PLAZAS RESERVADAS ESTARÁN COMUNICADAS CON UN ITINERARIO PEATONAL ADAPTADO O PRACTICABLE SEGÚN SEÁ EXIGIBLE		-
		EL DESNIVEL CON LA ACERA, SI EXISTIERA, SE SALVARÁ CON UN VADO CON CONDIENTE NO SUPERIOR A 12%		-
	PUERTAS	ANCHO MÍNIMO 0,80 m.		-
		TIRADOR TIPO ASA O BARRA		-
RESERVA MÍNIMA DE PLAZAS ADAPTADAS	De 10 a 70 plazas – 1 plaza adaptada De 71 a 100 plazas – 2 plazas adaptadas De 101 a 150 plazas – 3 plazas adaptadas De 151 a 200 plazas – 4 plazas adaptadas Cada 200 plazas más - 1 adaptada más Más de 1000 plazas - 10 plazas adaptadas		-	

## 4. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES, PLIEGO DE MANTENIMIENTO Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

### SUMARIO

B.-PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR

CAPITULO I V: PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES

EPÍGRAFE 1.º: CONDICIONES GENERALES

Calidad de los materiales

Pruebas y ensayos de los materiales

Materiales no consignados en proyecto

Condiciones generales de ejecución

EPÍGRAFE 2.º: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

Materiales para hormigones y morteros

Acero

Materiales auxiliares de hormigones

Encofrados y cimbras

Aglomerantes excluido cemento

Materiales de cubierta

Materiales para fábrica y forjados

Materiales para solados y alicatados

Carpintería de taller

Carpintería metálica

Pintura

Colores, aceites, barnices, etc.

Fontanería

Instalaciones eléctricas

CAPÍTULO V. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA y

CAPÍTULO VI. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO

Movimiento de tierras

Hormigones

Morteros

Encofrados  
Armaduras  
Albañilería  
Solados y alicatados  
Carpintería de taller  
Carpintería metálica  
Pintura  
Fontanería  
Instalación eléctrica  
Precauciones a adoptar  
Controles de obra

EPÍGRAFE 1.º: OTRAS CONDICIONES

CAPITULO VII: ANEXOS - CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

EPÍGRAFE 1.º: ANEXO 1. INSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE 18

EPÍGRAFE 2.º: ANEXO 2. CONDICIONES DE AHORRO DE ENERGÍA. DB HE

EPÍGRAFE 3.º: ANEXO 3. CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS NBE CA-88

EPÍGRAFE 4.º: ANEXO 4. CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS DB SI

EPÍGRAFE 5.º: ANEXO 5. ORDENANZAS MUNICIPALES

CAPÍTULO V PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y

CAPÍTULO VI PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

MANTENIMIENTO

PLIEGO PARTICULAR

## 4.1. PLIEGO PARTICULAR

Pliego de condiciones particulares **MANTENIMIENTO Y RESIDUOS**

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. **PLIEGO PARTICULAR**

PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES

PRESCRIPCIONES EN CUANTO A EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIÓN EN EL EDIFICIO TERMINADO

ANEXOS

### CIMENTACIONES

**CSV010**      **m<sup>3</sup>**      **Zapata corrida de cimentación.**      202,93€

Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada con <b>hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión</b> , y acero <b>UNE-EN 10080 B 500 S</b> , cuantía <b>100 kg/m<sup>3</sup></b> .
--

Descompuesto Ud	Descomposición	Rend.	p.s.	Precio partida
mt07aco020a	Ud Separador homologado para cimentaciones.	7,000	0,13	0,91
mt07aco010c	kg Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	100,000	1,00	100,00
mt10haf010nea	m <sup>3</sup> Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	1,100	76,88	84,57
mo040	h Oficial 1ª estructurista.	0,253	15,67	3,96
mo083	h Ayudante estructurista.	0,253	14,70	3,72
	% Medios auxiliares	2,000	193,16	3,86
	% Costes indirectos	3,000	197,02	5,91
Coste de mantenimiento decenal: 6,09€ en los primeros 10 años.				Total: 202,93

#### UNIDAD DE OBRA CSV010: ZAPATA CORRIDA DE CIMENTACIÓN.

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

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con **hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión**, y acero **UNE-EN 10080 B 500 S**, con una cuantía aproximada de **100 kg/m<sup>3</sup>**. Incluso p/p de separadores, y armaduras de espera de los pilares u otros elementos.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución:

- **CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos**.

- **NTE-CSV. Cimentaciones superficiales: Vigas flotantes**.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

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

**DEL SOPORTE.**

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

**AMBIENTALES.**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

**DEL CONTRATISTA.**

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

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo y trazado de las vigas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

**Residuos generados**

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	5,000	2,381
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	23,815	15,877
	Residuos generados:	28,815	18,258

## ESTRUCTURA

**EHM010**      m<sup>3</sup>      Muro de hormigón.      242,54€

Muro de hormigón armado **2C**, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón **HA-25/B/20/Ila** fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero **UNE-EN 10080 B 500 S**, 50 kg/m<sup>3</sup>; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos.

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
<b>1</b>					
<b>Materiales</b>					
mt08eme070a	m <sup>2</sup>	Paneles metálicos modulares, para encofrar muros de hormigón de hasta 3 m de altura.	0,044	200,00	8,80
mt08eme075j	Ud	Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de hasta 3 m de altura, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante.	0,044	275,00	12,10
mt08dba010b	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0,200	1,98	0,40
mt08var204	Ud	Pasamuros de PVC para paso de los tensores del encofrado, de varios diámetros y longitudes.	2,667	0,93	2,48
mt07aco020d	Ud	Separador homologado para muros.	8,000	0,06	0,48
mt07aco010g	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	51,000	0,62	31,62
mt08var050	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,650	1,10	0,72
mt10haf010nga	m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	1,050	76,88	80,72
<b>Subtotal materiales:</b>					<b>137,32</b>
<b>2</b>					
<b>Mano de obra</b>					
mo044	h	Oficial 1 <sup>a</sup> encofrador.	1,670	18,10	30,23
mo091	h	Ayudante encofrador.	1,822	16,94	30,86
mo043	h	Oficial 1 <sup>a</sup> ferrallista.	0,445	18,10	8,05
mo090	h	Ayudante ferrallista.	0,567	16,94	9,60
mo045	h	Oficial 1 <sup>a</sup> estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,253	18,10	4,58
mo092	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	1,012	16,94	17,14
<b>Subtotal mano de obra:</b>					<b>100,46</b>
<b>3</b>					
<b>Costes directos complementarios</b>					
%		Costes directos complementarios	2,000	237,78	4,76
Coste de mantenimiento decenal: 9,70€ en los primeros 10 años.			<b>Costes directos (1+2+3):</b>		<b>242,54</b>

## Pliego de condiciones

**UNIDAD DE OBRA EHM010: MURO DE HORMIGÓN.****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de muro de hormigón armado **2C**, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón **HA-25/B/20/Ila** fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero **UNE-EN 10080 B 500 S**, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. Incluso p/p de replanteo, elaboración y montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, formación de juntas, separadores, accesorios, colocación de pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación,

**fijación y apuntalamiento necesarios para la estabilidad del encofrado, aplicación de líquido desencofrante y curado del hormigón.**

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

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

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.

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

##### **DEL SOPORTE.**

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera en el plano de apoyo del muro, que presentará una superficie horizontal y limpia.

##### **AMBIENTALES.**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

##### **DEL CONTRATISTA.**

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

##### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales, si procede.

##### **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 el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.

#### **Residuos generados**

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	3,974	1,892
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	0,013	0,009
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	7,980	5,320
	Residuos generados:	11,967	7,221
15 01 04	Envases metálicos.	0,008	0,013
	Total residuos:	11,975	7,234

**EHL020 m<sup>2</sup> Forjado de losa maciza y soportes.** 89,05€

Estructura de hormigón armado **HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote**; volumen total de hormigón **0,257 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>**; acero **UNE-EN 10080 B 500 S**, con una cuantía total de **25 kg/m<sup>2</sup>**; forjado de losa maciza, **horizontal**, de canto **24 cm**; soportes con altura libre de **hasta 3 m**.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	p.s.	Precio partida
mt07aco020b	Ud	Separador de plástico rígido, homologado para soportes.	0,500	0,05	0,03
mt08eup010aa	m <sup>2</sup>	Montaje y desmontaje de encofrado para soportes de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, de hasta 3 m de altura, realizado con chapas metálicas reutilizables de 50x50 cm, incluso p/p de accesorios de montaje, aplicación de líquido desencofrante y limpieza de las chapas. Amortizable en 50 usos.	0,350	10,50	3,68
mt08efl010a	m <sup>2</sup>	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo para forjado de losa maciza de hormigón armado, hasta 3 m de altura libre de planta, compuesto de: puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles.	1,100	17,78	19,56
mt08cor010a	m	Molde de poliestireno expandido para cornisa.	0,100	8,81	0,88
mt07aco020i	Ud	Separador de plástico rígido, homologado para losas macizas.	3,000	0,07	0,21
mt07aco010c	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	25,000	0,91	22,75
mt10haf010bgabbaba	m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central vertido con cubilote.	0,257	72,15	18,54
mo011	h	Oficial 1 <sup>a</sup> construcción.	0,509	15,67	7,98
mo046	h	Ayudante construcción.	0,509	14,70	7,48
mo060	h	Peón ordinario construcción.	0,255	14,31	3,65
	%	Medios auxiliares	2,000	84,76	1,70
	%	Costes indirectos	3,000	86,46	2,59
Coste de mantenimiento decenal: 4,45 € en los primeros 10 años.				Total:	89,05

**Pliego de condiciones**

**UNIDAD DE OBRA EHL020: FORJADO DE LOSA MACIZA Y SOPORTES.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de estructura de **hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote** con un volumen total de hormigón en forjado y soportes de **0,257 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>**; acero **UNE-EN 10080 B 500 S** con una cuantía de **25 kg/m<sup>2</sup>**, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO: losa maciza, **horizontal**, canto **24 cm**, incluso p/p de refuerzo de huecos y zunchos perimetrales de planta y huecos, encofrado y desencofrado mediante sistema continuo compuesto de puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles; SOPORTES: con altura libre de **hasta 3 m**, incluso p/p de encofrado y desencofrado con chapas metálicas reutilizables. **Remate en borde de forjado con molde de poliestireno expandido para cornisa.**

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Encofrado y desencofrado:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

- **NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.**

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

**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.

#### SOPORTES:

Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desencofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.

#### FORJADO:

Replanteo del encofrado. Montaje del encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desencofrado. 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, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

## Residuos generados

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	1,474	0,702
17 02 01	Madera.	0,666	0,605
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	5,666	3,777
	Residuos generados:	7,805	5,084

## 5. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 1 Cimentaciones

Código	U	Denominación	Medición	Precio	Total
	d		n	o	
1.1 Regularización					
1.1.1 CRL030	m 2	<p>Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	Uds	Largo	Subtotal
			.		
				Ancho	
				Altura	
M12			1	7,400	7,400
M37			1	4,080	4,080
M05			1	3,100	3,100
M33			1	10,760	10,760
M34			1	6,280	6,280
M31			1	2,140	2,140
M03			1	7,060	7,060
M11			1	6,580	6,580
M10			1	5,420	5,420
M09			1	2,390	2,390
M04			1	7,060	7,060
M36			1	3,750	3,750
M39			1	7,180	7,180
M40			1	9,040	9,040
M32			1	6,540	6,540
M06			1	1,980	1,980
M07			1	2,970	2,970
M15			1	6,580	6,580
M17			1	6,670	6,670
M08			1	3,100	3,100
M29			1	4,550	4,550
M13			1	3,080	3,080
M14			1	6,680	6,680
M16			1	6,680	6,680
M18			1	4,690	4,690
M24			1	3,200	3,200
M20			1	6,670	6,670
M23			1	3,570	3,570

## Presupuesto parcial nº 1 Cimentaciones

Código	U d	Denominación	Medición	Precio	Total
M21			1	6,530	6,530
M22			1	6,100	6,100
M28			1	6,210	6,210
M30			1	4,070	4,070
M26			1	1,990	1,990
M19			1	1,250	1,250
M25			1	5,450	5,450
M27			1	4,580	4,580
M38			1	3,360	3,360
M02			1	6,700	6,700
M01			1	4,460	4,460
M35			1	2,210	2,210
M57			1	13,120	13,120
M59			1	10,120	10,120
M55			1	7,040	7,040
M56			1	7,020	7,020
M51			1	2,900	2,900
M62			1	3,320	3,320
M61			1	2,470	2,470
M60			1	3,800	3,800
M54			1	6,990	6,990
M52			1	5,960	5,960
M53			1	6,620	6,620
M63			1	2,180	2,180
M76			1	14,120	14,120
M50			1	8,380	8,380
M58			1	2,500	2,500
M75			1	3,520	3,520
M73			1	3,430	3,430
M72			1	14,080	14,080
M74			1	3,160	3,160
M78			1	3,160	3,160
M75			1	6,760	6,760
M70			1	1,710	1,710

Presupuesto parcial nº 1 Cimentaciones

Código	U	Denominación	Medición	Precio	Total
C.1 [M27 (-3.02, 16.24) - M39 (2.40, 16.24)]	d		1	1,770	1,770
C.1 [M39 (2.40, 16.24) - M34 (7.18, 16.24)]			1	1,450	1,450
Total m² .....			337,690	7,50	2.532,68

1.2 Superficiales

**1.2.1 m CSZ020 2** Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.

Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado.

Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds	Largo	Anch	Alt	Subtotal
M12	1	4,930			4,930
M37	1	3,060			3,060
M05	1	1,690			1,690
M33	1	5,870			5,870
M34	1	3,430			3,430
M31	1	1,600			1,600
M03	1	5,130			5,130
M11	1	4,930			4,930
M10	1	3,620			3,620
M09	1	1,310			1,310
M04	1	3,850			3,850
M36	1	2,810			2,810
M39	1	7,180			7,180
M40	1	6,030			6,030
M32	1	4,900			4,900
M06	1	1,490			1,490
M07	1	1,490			1,490
M15	1	4,930			4,930
M17	1	5,000			5,000
M08	1	1,690			1,690
M29	1	3,420			3,420
M13	1	1,850			1,850
M14	1	5,940			5,940

## Presupuesto parcial nº 1 Cimentaciones

Código	U d	Denominación	Medición	Precio	Total
M16			1	4,450	4,450
M18			1	3,520	3,520
M24			1	2,400	2,400
M20			1	5,000	5,000
M23			1	2,680	2,680
M21			1	4,900	4,900
M22			1	4,570	4,570
M28			1	4,660	4,660
M30			1	3,050	3,050
M26			1	1,500	1,500
M19			1	0,930	0,930
M25			1	3,630	3,630
M27			1	3,050	3,050
M38			1	2,520	2,520
M02			1	4,460	4,460
M01			1	3,340	3,340
M35			1	1,660	1,660
M57			1	9,840	9,840
M59			1	7,590	7,590
M55			1	5,280	5,280
M56			1	5,260	5,260
M51			1	1,930	1,930
M62			1	1,990	1,990
M61			1	1,850	1,850
M60			1	2,850	2,850
M54			1	5,240	5,240
M52			1	4,470	4,470
M53			1	4,970	4,970
M63			1	1,640	1,640
M76			1	6,210	6,210
M50			1	6,100	6,100
M58			1	1,880	1,880
M75			1	2,640	2,640
M73			1	2,570	2,570
M72			1	10,560	10,560
M74			1	2,370	2,370

Presupuesto parcial nº 1 Cimentaciones

Código	U	Denominación	Medición	Precio	Total		
	d		n	o			
M78			1	2,370	2,370		
M75			1	5,070	5,070		
M70			1	1,280	1,280		
		Total m² .....		236,430	14,46	3.418,78	
1.2.2 CSZ030	m 3	<p><b>Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIb fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 55,8 kg/m³. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, armaduras de espera del pilar y curado del hormigón.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b></p>	Uds	Largo	Anch	Alt	Subtot
			.		o	o	al
M12			1	2,220		2,220	
M37			1	1,220		1,220	
M05			1	0,930		0,930	
M33			1	3,230		3,230	
M34			1	1,890		1,890	
M31			1	0,640		0,640	
M03			1	2,820		2,820	
M11			1	1,970		1,970	
M10			1	1,630		1,630	
M09			1	0,720		0,720	
M04			1	2,120		2,120	
M36			1	1,130		1,130	
M39			1	2,870		2,870	
M40			1	3,620		3,620	
M32			1	1,960		1,960	
M06			1	0,590		0,590	
M07			1	0,890		0,890	
M15			1	1,970		1,970	
M17			1	2,000		2,000	
M08			1	0,930		0,930	
M29			1	1,370		1,370	
M13			1	0,930		0,930	
M14			1	2,670		2,670	

## Presupuesto parcial nº 1 Cimentaciones

Código	U d	Denominación	Medición	Precio	Total
M16			1	2,000	2,000
M18			1	1,410	1,410
M24			1	0,960	0,960
M20			1	2,000	2,000
M23			1	1,070	1,070
M21			1	1,960	1,960
M22			1	1,830	1,830
M28			1	1,860	1,860
M30			1	1,220	1,220
M26			1	0,600	0,600
M19			1	0,370	0,370
M25			1	1,630	1,630
M27			1	1,370	1,370
M38			1	1,010	1,010
M02			1	2,010	2,010
M01			1	1,340	1,340
M35			1	0,660	0,660
M57			1	3,940	3,940
M59			1	3,040	3,040
M55			1	2,110	2,110
M56			1	2,100	2,100
M51			1	0,870	0,870
M62			1	0,990	0,990
M61			1	0,740	0,740
M60			1	1,140	1,140
M54			1	2,100	2,100
M52			1	1,790	1,790
M53			1	1,990	1,990
M63			1	0,650	0,650
M76			1	7,760	7,760
M50			1	3,350	3,350
M58			1	0,750	0,750
M75			1	1,060	1,060
M73			1	1,030	1,030
M72			1	4,220	4,220
M74			1	0,950	0,950

Presupuesto parcial nº 1 Cimentaciones

Código	U	Denominación	Medición	Precio	Total
	d		n	o	
M78			1	0,950	
M75			1	2,030	
M70			1	0,510	
Total m³ .....			107,690	150,79	16.238,58

1.3 Arriostramientos

1.3.1 m Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para viga de atado, CAV020 2 formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.

Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo. Aplicación del líquido desencofrante. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodamiento. Aplomado y nivelación del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado.

Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds	Largo	Anch	Alt	Subtotal
	.		o	o	al
C.1 [M27 (-3.02, 16.24) - M39 (2.40, 16.24)]	1	3,540			3,540
C.1 [M39 (2.40, 16.24) - M34 (7.18, 16.24)]	1	2,900			2,900
Total m² .....			6,440	15,32	98,66

1.3.2 m Formación de viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA- CAV030 3 25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 47,4 kg/m³. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, pasatubos para paso de instalaciones y curado del hormigón.

Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Colocación de pasatubos. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.

Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

	Uds	Largo	Anch	Alt	Subtotal
	.		o	o	al
C.1 [M27 (-3.02, 16.24) - M39 (2.40, 16.24)]	1	0,710			0,710
C.1 [M39 (2.40, 16.24) - M34 (7.18, 16.24)]	1	0,580			0,580
Total m³ .....			1,290	140,83	181,67

## Presupuesto parcial nº 2 Estructuras

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
			n	o			
2.1 Hormigón armado							
2.1.1 EHV030	3	Formación de viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIIa+Qb fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 89,6 kg/m <sup>3</sup> , situada en planta de hasta 3 m de altura libre. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores y curado del hormigón. Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.					
			Uds	Lar	Anc	Alt	Subt
			.	go	ho	o	otal
		planta 2 - Pórtico 3 - 1(B34-)	1	1,1 90			1,19 0
		planta 2 - Pórtico 4 - 1(B30-)	1	2,3 40			2,34 0
		planta 2 - Pórtico 11 - 1(B31-B30)	1	2,0 90			2,09 0
		planta 2 - Pórtico 12 - 1(B29-B28)	1	2,0 60			2,06 0
		planta 3 - Pórtico 5 - 1(M113-M52)	1	5,8 40			5,84 0
		Total m <sup>3</sup> .....					13,520 273,16 3.693,12
2.1.2 EHV030b	3	Formación de viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 95,7 kg/m <sup>3</sup> , situada en planta de entre 3 y 4 m de altura libre. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores y curado del hormigón. Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.					
			Uds	Lar	Anc	Alt	Subt
			.	go	ho	o	otal
		planta 1 - Pórtico 7 - 1(B3-B50)	1	0,7 40			0,74 0
		planta 1 - Pórtico 8 - 1(B1-B2)	1	0,6 10			0,61 0
		planta 1 - Pórtico 9 - 1(B5-B38)	1	1,2 90			1,29 0
		planta 1 - Pórtico 16 - 1(B8-B48)	1	2,0 40			2,04 0

## Presupuesto parcial nº 2 Estructuras

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
planta 1 - Pórtico 17 - 1(M81-B9)	1	2,170	2,170			
cubierta - Pórtico 3 - 1(B13-B18)	1	2,350	2,350			
Total m³ .....			9,200	285,25	2.624,30	
<b>2.1.3</b>	<b>n</b>	<b>Formación de losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de</b>				
<b>EHL030</b>	<b>2</b>	<b>planta de hasta 3 m, canto 30 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 27,1 kg/m²; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Incluso p/p de nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, y curado del hormigón. Sin incluir repercusión de pilares.</b>				
		<b>Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</b>				
		<b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</b>				
		<b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</b>				
		Uds	Lar	Anc	Alt	Subt
		.	go	ho	o	otal
planta 2	1	391,730				391,730
planta 3	1	209,500				209,500
Total m² .....			601,230	83,93	50.461,23	
<b>2.1.4</b>	<b>n</b>	<b>Formación de losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de</b>				
<b>EHL030b</b>	<b>2</b>	<b>planta de entre 3 y 4 m, canto 30 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 26,8 kg/m²; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Incluso p/p de nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, y curado del hormigón. Sin incluir repercusión de pilares.</b>				
		<b>Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</b>				
		<b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</b>				
		<b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</b>				
		Uds	Lar	Anc	Alt	Subt
		.	go	ho	o	otal
planta 1	1	463,820				463,820
Cubierta	1	430,860				430,860
Total m² .....			894,680	84,91	75.967,28	

## Presupuesto parcial nº 2 Estructuras

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
			n	o			
2.1.5 EHN030	3	<p>n Formación de muro, núcleo o pantalla de hormigón armado de 30 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIIIa+Qb fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 56,4 kg/m<sup>3</sup>, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado a dos caras de los muros de hasta 3 m de altura, con paneles metálicos modulares con acabado tipo industrial para revestir. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados, accesorios, curado del hormigón, y tapado de orificios resultantes tras la retirada del encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</p>					
			Uds	Lar	Anc	Alt	Subt
			.	go	ho	o	otal
M12 (planta 0)			1	2,4 20			2,42 0
M37 (planta 0)			1	1,5 00			1,50 0
M05 (planta 0)			1	0,8 30			0,83 0
M33 (planta 0)			1	2,8 80			2,88 0
M34 (planta 0)			1	1,6 80			1,68 0
M31 (planta 0)			1	0,7 90			0,79 0
M03 (planta 0)			1	1,8 90			1,89 0
M11 (planta 0)			1	2,4 20			2,42 0
M10 (planta 0)			1	1,7 70			1,77 0
M09 (planta 0)			1	0,6 40			0,64 0
M04 (planta 0)			1	1,8 90			1,89 0
M36 (planta 0)			1	1,3 80			1,38 0
M39 (planta 0)			1	2,6 40			2,64 0
M40 (planta 0)			1	2,2 20			2,22 0
M32 (planta 0)			1	2,4 00			2,40 0

## Presupuesto parcial nº 2 Estructuras

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
M06	(planta 0)		0,730		
			1		
M07	(planta 0)		0,730		
			1		
M15	(planta 0)		2,420		
			1		
M17	(planta 0)		2,450		
			1		
M08	(planta 0)		0,830		
			1		
M29	(planta 0)		1,670		
			1		
M13	(planta 0)		0,910		
			1		
M14	(planta 0)		2,180		
			1		
M16	(planta 0)		2,180		
			1		
M18	(planta 0)		1,720		
			1		
M24	(planta 0)		1,180		
			1		
M20	(planta 0)		2,450		
			1		
M23	(planta 0)		1,310		
			1		
M21	(planta 0)		2,400		
			1		
M22	(planta 0)		2,240		
			1		
M28	(planta 0)		2,280		
			1		
M30	(planta 0)		1,500		
			1		
M26	(planta 0)		0,730		
			1		
M19	(planta 0)		0,500		
			1		
M25	(planta 0)		1,780		
			1		
M27	(planta 0)		1,500		
			1		
M38	(planta 0)		1,230		
			1		
M02	(planta 0)		2,190		
			1		

## Presupuesto parcial nº 2 Estructuras

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
M01	(planta 0)		1,640		
			1		
M35	(planta 0)		0,810		
			1		
M12	(alfeizar)		1,970		
			1		
M05	(alfeizar)		0,680		
			1		
M33	(alfeizar)		2,350		
			1		
M34	(alfeizar)		1,370		
			1		
M31	(alfeizar)		0,640		
			1		
M03	(alfeizar)		1,540		
			1		
M11	(alfeizar)		1,970		
			1		
M10	(alfeizar)		1,450		
			1		
M09	(alfeizar)		0,520		
			1		
M04	(alfeizar)		1,540		
			1		
M36	(alfeizar)		1,130		
			1		
M39	(alfeizar)		2,150		
			1		
M40	(alfeizar)		1,810		
			1		
M32	(alfeizar)		1,960		
			1		
M07	(alfeizar)		0,590		
			1		
M15	(alfeizar)		1,970		
			1		
M17	(alfeizar)		2,000		
			1		
M08	(alfeizar)		0,680		
			1		
M29	(alfeizar)		1,370		
			1		
M13	(alfeizar)		0,740		
			1		
M14	(alfeizar)		1,780		
			1		

## Presupuesto parcial nº 2 Estructuras

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
M16	(alfeizar)		1,780	1,780	
			1		
M18	(alfeizar)		1,410	1,410	
			1		
M24	(alfeizar)		0,960	0,960	
			1		
M20	(alfeizar)		2,000	2,000	
			1		
M23	(alfeizar)		1,070	1,070	
			1		
M21	(alfeizar)		1,960	1,960	
			1		
M22	(alfeizar)		1,830	1,830	
			1		
M28	(alfeizar)		1,860	1,860	
			1		
M19	(alfeizar)		0,410	0,410	
			1		
M25	(alfeizar)		1,450	1,450	
			1		
M27	(alfeizar)		1,220	1,220	
			1		
M02	(alfeizar)		1,790	1,790	
			1		
M01	(alfeizar)		1,340	1,340	
			1		
M35	(alfeizar)		0,660	0,660	
			1		
M12	(alfeizar)		1,970	1,970	
			1		
M05	(alfeizar)		0,680	0,680	
			1		
M33	(alfeizar)		2,350	2,350	
			1		
M34	(alfeizar)		1,370	1,370	
			1		
M03	(alfeizar)		1,540	1,540	
			1		
M10	(alfeizar)		1,450	1,450	
			1		
M09	(alfeizar)		0,520	0,520	
			1		
M04	(alfeizar)		1,540	1,540	
			1		
M36	(alfeizar)		1,130	1,130	
			1		

## Presupuesto parcial nº 2 Estructuras

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
M39	(alfeizar)		2,150		
			1		
M40	(alfeizar)		1,810		
			1		
M32	(alfeizar)		1,960		
			1		
M07	(alfeizar)		0,590		
			1		
M15	(alfeizar)		1,970		
			1		
M45	(alfeizar)		4,100		
			1		
M08	(alfeizar)		0,680		
			1		
M13	(alfeizar)		0,740		
			1		
M14	(alfeizar)		1,780		
			1		
M16	(alfeizar)		1,780		
			1		
M24	(alfeizar)		0,960		
			1		
M19	(alfeizar)		0,410		
			1		
M25	(alfeizar)		1,450		
			1		
M44	(alfeizar)		0,730		
			1		
M43	(alfeizar)		2,000		
			1		
M41	(alfeizar)		2,000		
			1		
M02	(alfeizar)		1,790		
			1		
M01	(alfeizar)		1,340		
			1		
M35	(alfeizar)		0,660		
			1		
M46	(alfeizar)		1,220		
			1		
M79	(alfeizar)		1,010		
			1		
M47	(alfeizar)		1,150		
			1		
M12	(cimentac 1)		5,110		
			1		

## Presupuesto parcial nº 2 Estructuras

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
M05	(cimentac 1)		1,750	1,750	
			1		
M33	(cimentac 1)		6,080	6,080	
			1		
M34	(cimentac 1)		3,550	3,550	
			1		
M03	(cimentac 1)		3,990	3,990	
			1		
M10	(cimentac 1)		3,740	3,740	
			1		
M09	(cimentac 1)		1,350	1,350	
			1		
M04	(cimentac 1)		3,990	3,990	
			1		
M40	(cimentac 1)		4,680	4,680	
			1		
M32	(cimentac 1)		5,080	5,080	
			1		
M07	(cimentac 1)		1,540	1,540	
			1		
M45	(cimentac 1)		10,620	10,620	
			1		
M08	(cimentac 1)		1,750	1,750	
			1		
M13	(cimentac 1)		1,920	1,920	
			1		
M14	(cimentac 1)		4,610	4,610	
			1		
M16	(cimentac 1)		4,610	4,610	
			1		
M24	(cimentac 1)		2,480	2,480	
			1		
M19	(cimentac 1)		1,060	1,060	
			1		
M25	(cimentac 1)		3,760	3,760	
			1		
M44	(cimentac 1)		1,900	1,900	
			1		
M43	(cimentac 1)		5,180	5,180	
			1		
M02	(cimentac 1)		4,620	4,620	
			1		
M01	(cimentac 1)		3,460	3,460	
			1		
M35	(cimentac 1)		1,710	1,710	
			1		

## Presupuesto parcial nº 2 Estructuras

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
M46	(cimentac 1)		3,160	3,160	
			1		
M78	(cimentac 1)		2,610	2,610	
			1		
M47	(cimentac 1)		2,980	2,980	
			1		
M12	(planta 2)		2,420	2,420	
			1		
M05	(planta 2)		0,830	0,830	
			1		
M33	(planta 2)		2,880	2,880	
			1		
M34	(planta 2)		1,680	1,680	
			1		
M03	(planta 2)		1,890	1,890	
			1		
M10	(planta 2)		1,770	1,770	
			1		
M09	(planta 2)		0,640	0,640	
			1		
M04	(planta 2)		1,890	1,890	
			1		
M40	(planta 2)		2,220	2,220	
			1		
M32	(planta 2)		2,400	2,400	
			1		
M07	(planta 2)		0,730	0,730	
			1		
M45	(planta 2)		5,030	5,030	
			1		
M08	(planta 2)		0,830	0,830	
			1		
M49	(planta 2)		4,820	4,820	
			1		
M59	(planta 2)		3,720	3,720	
			1		
M55	(planta 2)		2,590	2,590	
			1		
M13	(planta 2)		0,910	0,910	
			1		
M56	(planta 2)		2,580	2,580	
			1		
M51	(planta 2)		0,950	0,950	
			1		
M62	(planta 2)		0,970	0,970	
			1		

## Presupuesto parcial nº 2 Estructuras

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
M61	(planta 2)		0,910		
			1		
M60	(planta 2)		1,400		
			1		
M14	(planta 2)		2,180		
			1		
M16	(planta 2)		2,180		
			1		
M24	(planta 2)		1,180		
			1		
M54	(planta 2)		2,570		
			1		
M52	(planta 2)		2,190		
			1		
M53	(planta 2)		2,430		
			1		
M19	(planta 2)		0,500		
			1		
M25	(planta 2)		1,780		
			1		
M44	(planta 2)		0,900		
			1		
M43	(planta 2)		2,450		
			1		
M63	(planta 2)		0,800		
			1		
M76	(planta 2)		1,660		
			1		
M75	(planta 2)		2,240		
			1		
M02	(planta 2)		2,190		
			1		
M58	(planta 2)		0,920		
			1		
M02	(planta 2)		1,640		
			1		
M35	(planta 2)		0,810		
			1		
M46	(planta 2)		1,500		
			1		
M78	(planta 2)		1,230		
			1		
M47	(planta 2)		1,410		
			1		
M05	(alfeizar)		0,680		
			1		

## Presupuesto parcial nº 2 Estructuras

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
M03	(alfeizar)		1,540		
			1	40	
M09	(alfeizar)		0,520		
			1	20	
M04	(alfeizar)		1,540		
			1	40	
M40	(alfeizar)		1,810		
			1	10	
M08	(alfeizar)		0,680		
			1	80	
M49	(alfeizar)		3,940		
			1	40	
M59	(alfeizar)		3,040		
			1	40	
M55	(alfeizar)		2,110		
			1	10	
M51	(alfeizar)		0,770		
			1	70	
M62	(alfeizar)		0,800		
			1	00	
M14	(alfeizar)		1,780		
			1	80	
M48	(alfeizar)		0,480		
			1	80	
M68	(alfeizar)		0,840		
			1	40	
M76	(alfeizar)		0,140		
			1	40	
M66	(alfeizar)		1,170		
			1	70	
M67	(alfeizar)		0,590		
			1	90	
M65	(alfeizar)		1,900		
			1	00	
M64	(alfeizar)		1,900		
			1	00	
M54	(alfeizar)		2,100		
			1	00	
M52	(alfeizar)		1,790		
			1	90	
M53	(alfeizar)		1,990		
			1	90	
M76	(alfeizar)		1,360		
			1	60	
M77	(alfeizar)		1,830		
			1	30	

## Presupuesto parcial nº 2 Estructuras

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
M58		(alfeizar)	0,75	0,75	
	1		50	0	
M47		(alfeizar)	1,15	1,15	
	1		50	0	
M05		(cimentac 2)	1,75	1,75	
	1		50	0	
M03		(cimentac 2)	3,99	3,99	
	1		90	0	
M09		(cimentac 2)	1,35	1,35	
	1		50	0	
M04		(cimentac 2)	3,99	3,99	
	1		90	0	
M08		(cimentac 2)	1,75	1,75	
	1		50	0	
M49		(cimentac 2)	10,18	10,18	
	1		180	80	
M59		(cimentac 2)	7,85	7,85	
	1		50	0	
M55		(cimentac 2)	5,47	5,47	
	1		70	0	
M51		(cimentac 2)	2,00	2,00	
	1		00	0	
M62		(cimentac 2)	2,06	2,06	
	1		60	0	
M14		(cimentac 2)	4,61	4,61	
	1		10	0	
M76		(cimentac 2)	0,37	0,37	
	1		70	0	
M66		(cimentac 2)	3,03	3,03	
	1		30	0	
M67		(cimentac 2)	1,54	1,54	
	1		40	0	
M65		(cimentac 2)	4,92	4,92	
	1		20	0	
M64		(cimentac 2)	4,92	4,92	
	1		20	0	
M54		(cimentac 2)	5,42	5,42	
	1		20	0	
M52		(cimentac 2)	4,63	4,63	
	1		30	0	
M53		(cimentac 2)	5,14	5,14	
	1		40	0	
M76		(cimentac 2)	3,51	3,51	
	1		10	0	
M77		(cimentac 2)	4,73	4,73	
	1		30	0	

## Presupuesto parcial nº 2 Estructuras

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
M58	(cimentac 2)		1,940	1,940	
			1		
M47	(cimentac 2)		2,980	2,980	
			1		
M05	(planta 3)		0,830	0,830	
			1		
M03	(planta 3)		1,890	1,890	
			1		
M09	(planta 3)		0,640	0,640	
			1		
M04	(planta 3)		1,890	1,890	
			1		
M08	(planta 3)		0,830	0,830	
			1		
M49	(planta 3)		4,820	4,820	
			1		
M59	(planta 3)		3,720	3,720	
			1		
M55	(planta 3)		2,590	2,590	
			1		
M51	(planta 3)		0,950	0,950	
			1		
M62	(planta 3)		0,970	0,970	
			1		
M14	(planta 3)		2,180	2,180	
			1		
M76	(planta 3)		0,170	0,170	
			1		
M66	(planta 3)		1,430	1,430	
			1		
M67	(planta 3)		0,730	0,730	
			1		
M65	(planta 3)		2,330	2,330	
			1		
M64	(planta 3)		2,330	2,330	
			1		
M54	(planta 3)		2,570	2,570	
			1		
M52	(planta 3)		2,190	2,190	
			1		
M75	(planta 3)		1,290	1,290	
			1		
M73	(planta 3)		1,260	1,260	
			1		
M72	(planta 3)		5,180	5,180	
			1		

## Presupuesto parcial nº 2 Estructuras

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
M74	(planta 3)		1,160		
			1		
M71	(planta 3)		1,160		
			1		
M53	(planta 3)		2,430		
			1		
M75	(planta 3)		2,480		
			1		
M70	(planta 3)		0,630		
			1		
M77	(planta 3)		2,240		
			1		
M58	(planta 3)		0,920		
			1		
M47	(planta 3)		1,410		
			1		
M05	(dintel)		0,680		
			1		
M03	(dintel)		1,540		
			1		
M09	(dintel)		0,520		
			1		
M08	(dintel)		0,680		
			1		
M49	(dintel)		3,940		
			1		
M59	(dintel)		3,040		
			1		
M51	(dintel)		0,770		
			1		
M62	(dintel)		0,800		
			1		
M14	(dintel)		1,780		
			1		
M67	(dintel)		0,590		
			1		
M54	(dintel)		2,100		
			1		
M75	(dintel)		1,060		
			1		
M73	(dintel)		1,030		
			1		
M72	(dintel)		4,220		
			1		
M74	(dintel)		0,950		
			1		

Presupuesto parcial nº 2 Estructuras

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
M71 (dintel)	1	0,950	0,950		
M77 (dintel)	1	0,700	0,700		
M75 (dintel)	1	2,030	2,030		
M70 (dintel)	1	0,510	0,510		
M79 (dintel)	1	1,830	1,830		
M58 (dintel)	1	0,750	0,750		
M69 (dintel)	1	1,470	1,470		
Total m³ .....			546,290	298,15	162.876,36

**2.1.6 EHN030b**      **3**      **n** Formación de muro, núcleo o pantalla de hormigón armado de 30 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIIIa+Qb fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 48,7 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado a dos caras de los muros de entre 3 y 6 m de altura, con paneles metálicos modulares con acabado tipo industrial para revestir. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados, accesorios, curado del hormigón, y tapado de orificios resultantes tras la retirada del encofrado.

Incluye: Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.

Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

	Uds	Lar	Anc	Alt	Subt
	.	go	ho	o	otal
M12 (planta 1)	1	7,530			7,530
M05 (planta 1)	1	2,580			2,580
M33 (planta 1)	1	8,950			8,950
M34 (planta 1)	1	5,230			5,230
M31 (planta 1)	1	2,450			2,450
M03 (planta 1)	1	5,870			5,870
M11 (planta 1)	1	7,530			7,530

## Presupuesto parcial nº 2 Estructuras

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
M10	(planta 1)		5,5 10	5,51 0	
M09	(planta 1)		1,9 90	1,99 0	
M04	(planta 1)		5,8 70	5,87 0	
M36	(planta 1)		4,2 90	4,29 0	
M39	(planta 1)		8,2 10	8,21 0	
M40	(planta 1)		6,9 00	6,90 0	
M32	(planta 1)		7,4 80	7,48 0	
M07	(planta 1)		2,2 70	2,27 0	
M15	(planta 1)		7,5 30	7,53 0	
M08	(planta 1)		2,5 80	2,58 0	
M29	(planta 1)		5,2 10	5,21 0	
M13	(planta 1)		2,8 20	2,82 0	
M14	(planta 1)		6,7 90	6,79 0	
M16	(planta 1)		6,7 90	6,79 0	
M18	(planta 1)		5,3 70	5,37 0	
M24	(planta 1)		3,6 60	3,66 0	
M20	(planta 1)		7,6 30	7,63 0	
M23	(planta 1)		4,0 80	4,08 0	
M22	(planta 1)		6,9 70	6,97 0	
M28	(planta 1)		7,1 00	7,10 0	
M19	(planta 1)		1,5 60	1,56 0	
M25	(planta 1)		5,5 40	5,54 0	
M27	(planta 1)		4,6 50	4,65 0	

## Presupuesto parcial nº 2 Estructuras

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
M02	(planta 1)		6,810	6,810	
M01	(planta 1)		5,100	5,100	
M35	(planta 1)		2,530	2,530	
M05	(cubierta)		2,700	2,700	
M03	(cubierta)		6,160	6,160	
M09	(cubierta)		2,090	2,090	
M08	(cubierta)		2,700	2,700	
M49	(cubierta)		15,740	15,740	
M59	(cubierta)		12,140	12,140	
M51	(cubierta)		3,090	3,090	
M62	(cubierta)		3,180	3,180	
M14	(cubierta)		7,130	7,130	
M67	(cubierta)		2,380	2,380	
M54	(cubierta)		8,380	8,380	
M75	(cubierta)		4,220	4,220	
M73	(cubierta)		4,120	4,120	
M72	(cubierta)		16,900	16,900	
M74	(cubierta)		3,790	3,790	
M71	(cubierta)		3,790	3,790	
M77	(cubierta)		2,810	2,810	
M70	(cubierta)		2,050	2,050	
M79	(cubierta)		7,310	7,310	
M58	(cubierta)		3,000	3,000	

## Presupuesto parcial nº 2 Estructuras

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
M69 (cubierta)					
	1	5,860	5,860		
		Total m <sup>3</sup> .....	294,920	329,47	97.167,29

Resumen por capítulos:

Capítulo Cimentaciones.	22.470,37
Capítulo Estructuras.	392.789,58
Total:	<u>415.259,95</u>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS QUINCE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

## 5.1.PRESUPUESTO FINAL, MATERIAL Y CONTRATA: RESUMEN DE PRESUPUESTOS

	€
1 MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	124.199'24
2 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO .....	24.341'95
3 CIMENTACIONES .....	22.470'37
4 ESTRUCTURAS .....	392.789'58
5 CERRAMIENTO DE FACHADA .....	517.266'31
6 PARTICIONES INTERIORES .....	69.706'48
7 CUBIERTAS .....	124.752'46
8 AISLAMIENTOS .....	38.449'21
9 IMPERMEABILIZACIONES .....	60.854'83
10 REVESTIMIENTOS .....	37.342'76
11 PAVIMENTOS .....	373.704'85
12 CARPINTERÍA INTERIOR .....	43.704'85
13 CARPINTERÍA EXTERIOR .....	97.37'78
14 CERRAJERÍA .....	11.617'75
15 VIDRIERÍA .....	49.513'73
16 FALSOS TECHOS .....	74.685'51
17 ELECTRICIDAD .....	116.177'46
18 FONTANERÍA .....	29.597'59
19 CLIMATIZACIÓN .....	97.091'163
20 TRANSPORTES .....	103.453'26
21 TELECOMUNICACIONES .....	44.811'31
22 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....	6.362'10
23 INSTALACIONES ESPECIALES .....	16.873'39
24 URBANIZACIÓN .....	26.831'46
25 CONTROL DE CALIDAD .....	74.132'28
26 GESTIÓN DE RESIDUOS .....	63.067'76
27 SEGURIDAD Y SALUD .....	125.029'08
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>2.766.130'00€</b>
13,00% GASTOS GENERALES	359.596'90

6,00% BENEFICIO INDUSTRIAL	165.967'80
SUMA DE GG Y BI	525.564'70
<b>TOTAL PRESUPUESTO (SIN IVA)</b>	<b>3.291.694'70</b>
21% I.V.A.	691.255'89
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>3.982.950'59</b>

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRES MILLONES NOVECIENTOS OCHENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

A CORUÑA, a 15 de JUNIO de 2017.

FDO. SARA LAVADO ÁLVAREZ