

MEMORIA
VIVIENDAS EN SANTIAGO DE COMPOSTELA | Taller A
TFM | Septiembre 2021

Alumno: Varela Vázquez, Marcos Edmundo

Tutores: Creus Andrade, Juan José
Redondo Porto, Alberto

01 Datos del proyecto	5
02 Memoria DESCRIPTIVA	6
01_Información previa	6
02_Aproximación al ámbito	6
03_Proyecto	7
04_Parámetros urbanísticos y servicios existentes	8
05_Programa	8
06_PRESTACIONES	12
03 Memoria CONSTRUCTIVA	15
01_Sustentación del edificio	15
02_Sistema estructural	17
04_Sistemas de envolvente	19
05_Sistemas de partición	24
06_Sistema de acabados	26
07_Urbanización	27
08_Sistemas de acondicionamiento e instalaciones	28
09_Anexo de cálculo - instalaciones	37
03 Cumplimiento del CTE	45
01_Cumplimiento del CTE-DB-SE. Seguridad estructural	45
02_Cumplimiento del CTE-DB-SI. Seguridad en caso de incendios	56
03_Cumplimiento de CTE-DB-SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad	62
04_Cumplimiento del CTE-DB-HS. Salubridad	67
05_Cumplimiento de CTE-DB-HR. Protección frente al ruido	78
06_Cumplimiento del CTE-DB-HE. Ahorro de energía	82
DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO	89
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO	4
ANEXO III	6
Apartado no definido	6
MEDICIÓN Y PRESUPUESTO	8

RELACIÓN DE PLANOS

ARQUITECTURA

A01_Situación
A02_Emplazamiento
A03_Axonometría
A04_Planta SÓTANO
A05_Planta BAJA
A06_Planta PRIMERA
A07_Planta SEGUNDA
A08_Planta CUBIERTA
A09_Secciones
A10_Secciones
A11_Alzados

ESTRUCTURA

E01_Sistema estructura - Descripción
E02_Planta de excavación
E03_Plano de replanteo
E04_Planta de CIMENTACIÓN
E05_Planta BAJA
E06_LOSA - Armado de refuerzo superior
E07_LOSA - Armado de refuerzo inferior + punzonamiento
E08_Detalles HORMIGÓN
E09_Planta PRIMERA
E10_Planta CUBIERTA
E11_Pórtico 1 + detalles ACERO
E12_Pórtico 2 + detalles ACERO

CONSTRUCCIÓN

C01_Sistema constructivo - Descripción
C02_Sección constructiva 1
C03_Detalles SECCIÓN 1
C04_Sección constructiva 2
C05_Detalles SECCIÓN 2
C06_Tabiquería + acabados - SÓTANO
C07_Tabiquería + acabados - PLANATA BAJA
C08_Tabiquería + acabados - PLANTA PRIMERA
C09_Tabiquería + acabados - PLANTA SEGUNDA
C10_Carpinterías - SÓTANO + PLANTA BAJA
C11_Carpinterías - PLANTA PRIMERA
C12_Carpinterías - PLANTA SEGUNDA
C13_Planta constructiva - VIVIENDA TIPO

INSTALACIONES

I01_Fontanería AF + ACS - SÓTANO
I02_Fontanería AF + ACS - PLANTA BAJA
I03_Fontanería AF + ACS - PLANTA PRIMERA
I04_Fontanería AF + ACS - PLANTA SEGUNDA
I05_Saneamiento + pluviales - CIMENTACIÓN
I06_Saneamiento + pluviales - SÓTANO
I07_Saneamiento + pluviales - PLANTA BAJA
I08_Saneamiento + pluviales - PLANTA PRIMERA
I09_Saneamiento + pluviales - PLANTA SEGUNDA
I10_Saneamiento + pluviales - PLANTA CUBIERTA
I11_Calefacción_SÓTANO
I12_Calefacción_PLANTA BAJA
I13_Calefacción_PLANTA PRIMERA
I14_Calefacción_PLANTA SEGUNDA
I15_Ventilación_SÓTANO
I16_Ventilación_PLANTA BAJA
I17_Ventilación_PLANTA PRIMERA
I18_Ventilación_PLANTA SEGUNDA
I19_Electricidad_Puesta a tierra + SÓTANO
I20_Electricidad_PLANTA BAJA
I21_Electricidad_PLANTA PRIMERA
I22_Electricidad_PLANTA SEGUNDA
I23_Protección contra incendios

01 | Datos del proyecto

Trabajo Fin de Máster del Máster Universitario en Arquitectura con el tema correspondiente al Taller A "Vivienda" en Santiago de Compostela desarrollado por Marcos Edmundo Varela Vázquez tutelado por los profesores Juan José Creus Andrade y Alberto Redondo Porto, junto con el resto de docentes del taller.

La documentación del siguiente Proyecto Básico y de Ejecución establece los datos descriptivos, tanto gráficos como escritos, urbanísticos y técnicos que lleven a buen término la ejecución de la propuesta de Viviendas en Santiago de Compostela según las reglas de la buena construcción y la normativa aplicable.

02 | Memoria DESCRIPTIVA

01_ Información previa

El encargo para la asignatura de Trabajo Fin de Máster del Máster Universitario en Arquitectura se centra en el estudio de la vivienda colectiva contemporánea en Galicia proponiendo la actuación sobre una zona periférica del casco urbano de Santiago de Compostela a los pies del Monte Pío, lugar donde se levanta la vivienda del presidente de la comunidad.

PROGRAMA

Se deben proyectar un total de entre 15 y 20 viviendas de nueva planta pensadas para albergar de 1 a 5 habitantes. Todas las viviendas deben contar con aquellas dotaciones mínimas exigidas por la Normativa de Habitabilidad Galega: cocina, cuarto de baño, trastero, lavadero y tendedero, pudiendo estos tres últimos estar fuera de la vivienda en la zona de servicios comunes. Además, las viviendas deben contar con una estancia exterior y la zona de trastero debe servir a su vez para que los inquilinos estacionen medios de transporte alternativo como bicicletas o patinetes. En cuanto al espacio colectivo, el proyecto debe incluir un equipamiento con una superficie de aproximadamente 250 m².

02_ Aproximación al ámbito

El ámbito de actuación se encuentra en la periferia oeste del casco histórico de Santiago de Compostela, en un pequeño barrio a las orillas del Sarela, frente al Monasterio de San Francisco. Desde la parcela, a los pies del Monte Pío, se tiene una visión panorámica de todo el frente histórico de la ciudad, pudiendo verse todos los grandes complejos eclesíásticos incluida la catedral.

La zona presenta interés al encontrarse en un punto del recorrido entre el campus sur y el campus norte de la ciudad de Santiago, sin embargo, por lo que se ha podido comprobar en las visitas al sitio, en la zona no hay presencia de jóvenes ni de estudiantes, siendo la mayor parte de sus habitantes población adulta o anciana propietaria de una vivienda. Esto se podría explicar al ver que la mayor parte de masa de viviendas se concentran en la orilla contraria, con edificios más en la línea de un casco urbano, mientras que en el otro lado la mayor parte de la edificación la componen viviendas planta baja y una altura.

Otro aspecto fundamental de la zona es su relativa cercanía a enclaves importantes de ciudad de Santiago de Compostela, Des de la parcela se puede llegar con facilidad y en poco tiempo a la plaza do Obradoiro, como muestra la sección, o al parque de la Alameda, por lo que la relación con estos lugares es prácticamente directa.

Si centramos nuestra mirada en el entorno cercano de la zona de proyecto podemos ver que es una zona rodeada de espacios verdes y servicios, lo que favorece la proliferación de lugares de residencia. Pero esto contrasta enormemente con la realidad de la parcela, ya que pese a todos sus condicionantes nos encontramos ante un pequeño barrio formado por tres manzanas que constituye un reducto no consolidado de suelo urbano.

El lugar se conforma por una agrupación de tres manzanas inacabadas delimitadas al este por río Sarela y cuya forma responden a los restos de la trama de la parcela de la antigua cortiduría, actualmente en ruinas, que se han ido alterando con el paso de los años mediante actuaciones urbanas incompletas de manzana compacta, tipología ajena al lugar. La parcela está dividida en dos partes diferenciadas, por un lado una eira adyacente a las ruinas de una antigua cortiduría; por otro lado, detrás surgen una serie de edificaciones, algunas de pequeña dimensión más arraigadas en la zona y otras propias del desarrollo inmobiliario de finales de los 90 y los 2000, con un planteamiento típico de desarrollo en altura y entre medianeras. Así nos encontramos edificaciones menor escala (B+I) mezcladas con edificios residenciales de B+IV plantas. Esto, unido a la falta de urbanización, confiere a la parcela de un aspecto caótico y denso.

Entre estas edificaciones se detectan tres aspectos que forman la base conceptual del proyecto:

1. Una serie de edificaciones en estado de abandono o sin terminar que suponen una oportunidad de liberación de espacio en la parcela
2. Una serie de espacios entre las edificaciones existentes con interés para su puesta en valor
3. La unidad mínima de agregación de la zona se puede abstraer como un cuadrado de 8x8. Tanto edificaciones antiguas como nuevas presentan aproximadamente este ancho de crujía. De esto se extrae un módulo base de 4x4 metros que sirve de base para ordenar el proyecto de varias formas.

03_Proyecto

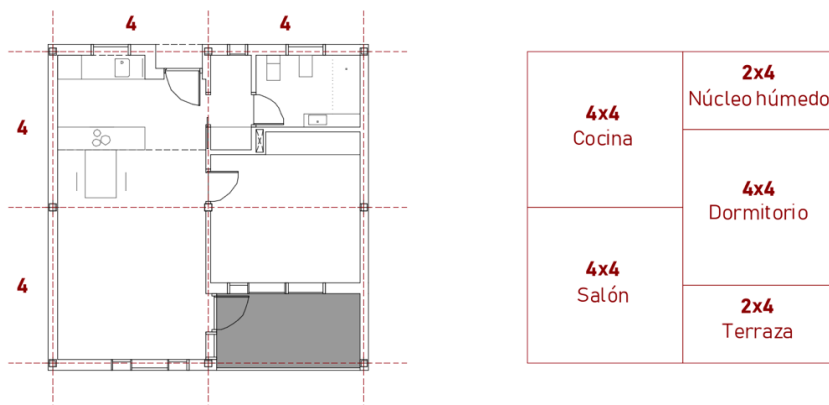
El proyecto es concebido como un bloque lineal quebrado que se va adaptando a la pendiente y abrazando una serie de espacios con el fin de ponerlos en valor y dotar al barrio de espacio público.

Para esto la primera fase de desarrollo consiste en la demolición de una serie de edificaciones en ruinas o fuera de ordenación y de la limpieza de elementos tales como muros divisorios o galpones.

Una vez hecho esto y tomando como base el módulo de 4x4 metros se desarrolla la tirita de viviendas de ancho 8m con una estructura metálica ordenada en una retícula de 4m de lado. Esta retícula se va deformando y girando conforme se mueve por la pendiente para adaptarse a ella. El bloque se horada de forma que se generan pasos entre los distintos espacios públicos y en la rótula entre estos se coloca el local social que se pide en el programa del proyecto de forma que se liga a las zonas exteriores. Además, los núcleos de escaleras se conciben como un elemento más de circulación urbana y se diseñan abiertos

Las viviendas también se articulan en función del módulo base determinado por la estructura de forma que la estancia principal, el salón, parte siempre de un cuadrado de 4x4m y el resto de estancias se generan por repetición o por la subdivisión del módulo. Así los dormitorios son un módulo de 4x4; las cocinas y comedores un modulo de 4x4 o de 2x4, en función de número de dormitorios; o los núcleos húmedos se configuran en un submódulo de 2x4m.

ESQUEMA MODULACIÓN VIVIENDA TIPO



El número total de viviendas es 17: 3 estudios para estudiantes, que se plantean como respuesta a la ausencia de jóvenes en el lugar y su cercanía a los campus universitarios; 5 viviendas de 1 dormitorio, 5 viviendas de 2 dormitorios, 2 viviendas de tres dormitorios y 2 viviendas unifamiliares.

Para resolver la necesidad de aparcamiento y los locales técnicos, se genera una base de hormigón en el centro sobre la que descansa el edificio y una plaza dura.

Además, la manzana se completa con dos viviendas unifamiliares que rematan huecos existentes o medianeras.

En cuanto a la imagen del proyecto, esta se constituye de igual forma a partir del módulo base que se refleja en los sistemas constructivos. Así la fachada es generada por un ritmo de laminas metálicas de 1m de ancho y un zócalo de prefabricados de hormigón entre los cuales se van configurando los distintos huecos y estancias exteriores del edificio.

04_Parámetros urbanísticos y servicios existentes

Superficie total de la parcela	10.000m ²
Superficie ocupada	3220m ²
Superficie libre	6.780m ²
Superficie construida	7.225m ²

Ordenanzas en vigor que se aplican a la zona:

3A - Edificación en línea

9B - Mantenimiento tipología residencial familiar. Ordenación conjunta

5 - Unifamiliar en hilera

La parcela cuenta con:

- Acceso peatonal y rodado desde las calles superior, Travesía da Fonte do Ouro y Costa Santa Isabel, e inferior, Rúa da Fonte do Ouro. Los accesos son estrechos y de un único sentido de circulación. El primero de ellos es de reciente urbanización en la parte más externa y todavía hay elementos en obra.
- Acometida de agua y suministro municipal, que garantiza las condiciones de potabilidad.
- Saneamiento mediante red general de saneamiento municipal, mediante una red separativa de pluviales y fecales.
- Suministro eléctrico.
- Conexión a la red de voz y datos.

05_Programa

El proyecto cuenta con un total de viviendas es 17: 3 estudios para estudiantes, 5 viviendas de 1 dormitorio, 5 viviendas de 2 dormitorios, 2 viviendas de tres dormitorios y 2 viviendas unifamiliares. Además también se proyecta un local social de usos comunes en la parte central del edificio.

Superficie total construida:	2311.58m ²
Superficie total ocupada:	1129.72m ²
Superficie urbanizada:	4250.13m ²

SÓTANO Superficie útil 584.36m²

LOCAL	SUPERFICIE
Aparcamiento	413.9m ²
Cuarto de basuras	18.55m ²
Trasteros	93.5m ²
Locales de instalaciones	58.41m ²

PLANTA BAJA Superficie útil 369.18m²

LOCAL	SUPERFICIE
Local social	79.5m ²
Vivienda 1 Dormitorio	116.12m ² (2uds.)
Vivienda 2 Dormitorios TIPO 2	95.46m ² (1)
Vivienda estudio	78.6m ² (2)
Vivienda unifamiliar 2(-1+B+II)	195.5m ²

PLANTA PRIMERA Superficie útil 680.81m²

Local social	163.54m ²
Vivienda 1 Dormitorio	174.18m ² (3uds.)
Vivienda 2 Dormitorios TIPO 1	87.39m ² (1)
Vivienda estudio	39.3m ² (1)
Vivienda 3 Dormitorios	92.1m ² (1)
Vivienda 2 Dormitorios - 3	77.3m ² (1)
Vivienda 2 Dormitorios - 4	47m ² (PB)
Vivienda unifamiliar TIPO 1(+B+II)	174.6m ²

PLANTA SEGUNDA Superficie útil 680.81m²

LOCAL	SUPERFICIE
Vivienda 2 Dormitorios TIPO31	87.39m ² (1)
Vivienda 2 Dormitoria - 3	77.3m ² (1)
Vivienda 2 Dormitorios - 4	45.3m ² (P 1ª)

SUPERFICIES VIVIENDAS

V1 - VIVIENDA 1 DORMITORIO

Número de viviendas de este tipo: 5

Superficie útil: 58.06m²

1. Salón: 14.25m²
2. Conicna: 7.5m²
3. Dormitorio: 12.6m²
4. Baño: 5m²
6. Lavandería: 2.54m²
7. Terraza: 7.2m²

VE - VIVIENDA ESTUDIO para estudiantes

Número de viviendas de este tipo: 3

Superficie útil: 39.3m²

1-3. Salón-dormitorio: 22.2m²

2. Conicna: 7.68m²

4. Baño: 5m²

6. Lavandería: 3.4m²

V2.2 - VIVIENDA 2 DORMITORIOS TIPO 2

Número de viviendas de este tipo: 1

Superficie útil: 95.46m²

1. Salón: 17.04m²

2. Conicna-comedor: 19.1m²

3. Dormitorio: 12.24m² + 15.95

4. Baño: 5.73m²

5. Aseo: 4.3m²

6. Lavandería: 2.5m²

7. Terraza: 13m²

VU2 - VIVIENDA UNIFAMILIAR TIPO 2

Número de viviendas de este tipo: 1

Superficie útil: 195.5m²

PLANTA SÓTANO 47m²

PLANTA BAJA 53.7m²

1. Salón: 22.83m²

2. Conicna-comedor: 14.51m²

5. Aseo: 2.21m²

PLANTA PRIMERA 47.6m²

3. Dormitorio: 2x 18.8m²

4. Baño: 7.07m²

5. Aseo: 4.3m²

PLANTA SEGUNDA 31.5m²

4. Baño: 7.07m²

3. Dormitorio: 19m²

7. Terraza: 15.7m²

V2.1 - VIVIENDA 2 DORMITORIOS TIPO 1

Número de viviendas de este tipo: 1

Superficie útil: 87.39m²

1. Salón: 14.25m²

2. Conicna: 7.5m²

3. Dormitorio: 2x 12.6m²

4. Baño: 5m²

5. Aseo: 1.98m²

6. Lavandería: 3m²

7. Terraza: 14.92m²

V2.3 - VIVIENDA 2 DORMITORIOS TIPO 3

Número de viviendas de este tipo: 2

Superficie útil: 77.3m²

1. Salón: 16m²
2. Conicna-comedor: 14m²
3. Dormitorio: 2x12.3m²
4. Baño: 5m²
5. Aseo: 2.16m²
6. Lavandería: 2.9m²
7. Terraza: 7.3m²

VU1 - VIVIENDA UNIFAMILIAR TIPO 1

Número de viviendas de este tipo: 1

Superficie útil: 174.6m²

PLANTA BAJA 62m²

1. Salón: 22.5m²
2. Conicna-comedor: 16.13m²
5. Aseo: 1.6m²

PLANTA PRIMERA 56m²

3. Dormitorio: 2x 18m²
4. Baño: 6.4m²
6. Lavandería: 2.87m²

PLANTA Bajocubierta 46m²

3. Dormitorio: 18m²
7. Terraza: 10.6m²

V2.4 - VIVIENDA 2 DORMITORIOS TIPO 4

Número de viviendas de este tipo: 1

Superficie útil: 92.3m²

PLANTA BAJA 47m²

1. Salón: 16.5m²
2. Conicna-comedor: 17.26m²
5. Aseo: 3.43m²
7. Terraza: 7.1m²

PLANTA PRIMERA 45.3m²

3. Dormitorio: 17.7m² + 12.39m²
4. Baño: 5.32m²
6. Lavandería: 4.33m²

V3 - VIVIENDA 3 DORMITORIOS

Número de viviendas de este tipo: 2

Superficie útil: 92.1m²

1. Salón: 19.56m²
2. Conicna: 10m²
3. Dormitorio: 3x 14.7m²
4. Baño: 5m²
5. Aseo: 2.95m²
6. Lavandería: 3.65m²
7. Terraza: 18.5m²

06_PRESTACIONES

Cumplimiento del CTE y otras normativas.

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

DB SE: Su justificación se adjunta en la memoria constructiva, en el apartado de Exigencias Básicas de Seguridad Estructural del Proyecto de Ejecución.

DB-SE-AE: Sí es de aplicación en este proyecto porque se ejecuta estructura.

DB-SE-C: Sí es de aplicación, porque se diseña cimentación.

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

DB-SE-F: es de aplicación en los muretes de bloque de cimentación.

DB-SE-M: No es de aplicación, ya que no se diseña en madera.

DB SI: Es de aplicación. Su justificación se adjunta en la memoria en el apartado de Exigencias Básicas de Seguridad de Incendio.

DB SUA: Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en el apartado de cumplimiento de normativa, en sección de Exigencias Básicas de Utilización y Accesibilidad del Proyecto de Ejecución.

DB HS: Su justificación se adjunta en la memoria constructiva, en el apartado de Exigencias Básicas de Salubridad del Proyecto de Ejecución.

DB-SE-HS1: si es de aplicación en este proyecto

DB-SE-HS2: si es de aplicación en este proyecto

DB-SE-HS3: si es de aplicación en este proyecto

DB-SE-HS4: si es de aplicación en este proyecto

DB-SE-HS5: si es de aplicación en este proyecto

DB HE: Su justificación se adjunta en la memoria constructiva, en el apartado de Exigencias Básicas de Ahorro Energético del Proyecto de Ejecución.

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

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

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

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

DB-SE-HE4: Sí es de aplicación en este proyecto, por tener demanda de ACS.

DB-SE-HE5: No es de aplicación en este proyecto.

DB HR: Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria constructiva, en el apartado de Exigencias Básicas de protección frente al ruido del Proyecto de Ejecución.

OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

LEY 8/97 Y D. 35/2000 DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN GALICIA.
Es de aplicación.

R.D. 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. Es de aplicación. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente del presente documento.

LEY 7/97, D. 159/99 DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN GALICIA Y REGLAMENTO D.302/2002. Es de aplicación. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente del presente documento.

EHE08 y EFHE. INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL. Es de aplicación. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente del presente documento.

EAE INSTRUCCIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo. Sí es de aplicación. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente del presente documento.

RITE. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS. Es de aplicación. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente del presente documento.

REBT. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN Es de aplicación. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente del presente documento.

RD. LEY 1/98 DE TELECOMUNICACIONES EN INSTALACIONES COMUNES. Es de aplicación. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente del presente documento.

D. 232/93, DE CONTROL DE CALIDAD EN GALICIA. Es de aplicación. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente del presente documento.

RD. 1627/97 DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN. Es de aplicación. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente del presente documento.

D 29/2010 NORMAS DE HABITABILIDAD DE VIVIENDAS DE GALICIA. Es de aplicación. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente del presente documento.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO

SEGURIDAD ESTRUCTURAL

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en los documentos básico DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SE-AE de Acciones en la Edificación, DB-SE-C de Cimientos, DB-SE-A de acero, así como en las normas EHE de Hormigón Estructural y la EAE de acero estructural, con el fin de que el edificio tenga un comportamiento estructural óptimo frente a las posibles acciones a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso, de forma que no se generen daños en ninguno de los relativos a la estructura afectando a su resistencia y estabilidad o que se produzcan deformaciones excesivas. Su justificación se realiza en el apartado Cumplimiento CTE DB SE.

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

El proyecto se ajusta a lo establecido en el DB-SI para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del local sufran daños derivados de un incendio de origen accidental. El espacio exterior seguro inmediato al local es de fácil acceso para los servicios de extinción de incendios. Se cumplen las condiciones de sectorización y la estructura resiste al fuego el tiempo exigido según el uso con el que se cuenta. Su justificación se realiza en el apartado Cumplimiento CTE DB SI.

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

El proyecto se atañe a lo establecido en DB-SUA en lo que respecta a la configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles, etc. que se instalen, de tal manera que pueda ser usado para los fines previstos reduciendo a límites aceptables el riesgo de accidentes para los usuarios. Se garantiza la accesibilidad al local y a todos aquellos recintos que, por normativa, tienen que ser accesibles: zonas de acceso al público, atención y aseos. Su justificación se realiza en el apartado Cumplimiento CTE DB SUA.

SALUBRIDAD

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-HS con respecto a higiene, salud y protección del medioambiente, de forma que se establezcan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que este no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos. El conjunto del proyecto dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad procedente de precipitaciones, del terreno o de condensaciones, de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños. Se dispone de espacios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida, de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, aportando un caudal suficiente de aire exterior y garantizando la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes; de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red. Se incorpora medios que permitan el ahorro y el control del agua y de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas grises y negras. Su justificación se realiza en el apartado Cumplimiento CTE DB HS.

PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

El proyecto se ha diseñado teniendo en cuenta lo establecido en DB-HR. Todos los elementos constructivos, cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las estancias que constituyen. Su justificación se realiza en el apartado Cumplimiento CTE DB HR.

AHORRO ENERGÉTICO

Se ha tenido en cuenta lo establecido en DB-HE, de tal forma que se consiga un uso responsable y respetuoso con el medio ambiente de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. Su justificación se realiza en el apartado Cumplimiento CTE DB HE.

UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

Se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-SUA y el D.35/2000 de Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en Galicia, de tal forma que el diseño de las estancias y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio por parte de sus inquilinos. De manera que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio.

ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN, AUDIOVISUALES Y DE INFORMACIÓN

El edificio se ha proyectado de forma que se garanticen el acceso a los servicios de telecomunicaciones, ajustándose el proyecto a lo establecido en el RD 346/2011 de 11 de marzo de infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

LIMITACIONES DE USO

El edificio solo podrá destinarse a los usos indicados en la definición del proyecto. El cambio de uso del proyecto o alguna de sus partes requerirá de un proyecto de reforma y de licencia nueva y siempre de forma que se evita la alteración de los usos en el resto de dependencia.

03 | Memoria CONSTRUCTIVA

01_Sustentación del edificio

ACTUACIONES PREVIAS

Se procede a la demolición de los edificios identificados en el análisis previo del ámbito de actuación, así como a la eliminación de todos aquellos elementos como muros de cierre, galpones u otro tipo de construcciones semipermanentes que desvirtúen los espacios que se busca potenciar.

LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO

Se procederá a la limpieza del terreno de la totalidad de la superficie de la parcela a excavar retirando una capa de 50 a 120cm de terreno compuesto por tierra vegetal y tierras sueltas. También se eliminará toda la vegetación de pequeño tamaño dentro del perímetro de excavación. Todo ello tras haber tomado las medidas de seguridad y salud descritas para la ejecución de la obra en esta fase. Las tierras vegetales extraídas de este proceso serán acumuladas en un lugar adecuado dentro del solar para su posterior reutilización en las cubiertas verdes.

EXCAVACIÓN

Se trata de una excavación en un terreno excavable hasta la profundidad de -4.10m (-8.40m en el caso de la vivienda unifamiliar en la zona más baja de la parcela) en referencia a la cota +235.5, que se ha establecido como cota +0.00 del proyecto. La excavación se lleva a cabo con métodos mecánicos convencionales. Dada la elevada complejidad del proyecto y la pendiente del terreno se plantea la excavación en varias fases:

-En la primera de ellas se ejecuta la excavación de los elementos de cimentación en las cotas -4.10m y -8.40m, correspondiente a la vivienda unifamiliar, que se realizará según lo descrito en los planos. En el caso de excavación colindante a edificios existentes, esta se realizará por bataches según el orden establecido y teniendo estos un ancho de 2m y con una separación de seguridad con el linde de mínimo 60cm.

-En la segunda se ejecuta la excavación de las cotas -1.50m y -0.60m, así como la excavación de la zanja de cimentación del muro de contención que divide la calle en dos alturas.

-En la tercera y última fase se ejecuta la excavación a las cotas +0.85m y +1.80m, esta última de la vivienda unifamiliar situada en la zona superior de la parcela entre medianeras. En el caso de excavación colindante a edificios existentes, esta se realizará por bataches según el orden establecido y teniendo estos un ancho de 2m y con una separación de seguridad con el linde de mínimo 60cm.

DESCRIPCIÓN DE LAS FASES

OPERACIONES PREVIAS + PRIMERA FASE

1. Replanteo inicial y definición de los límites de actuación según el plano de replanteo.
2. Señalización y adecuación de los accesos.
2. Desbroce y limpieza del terreno.
3. Retirada en la zona a edificar de 120cm de cobertura vegetal (según geotécnico). Se acumulará en la parcela para su posterior reutilización en las cubiertas verdes del proyecto.
4. Realización a cielo abierto de taludes con un ángulo de 60° hasta llegar a cotas -4.10m y -8.40m, cota superior de zapatas, según plano de excavación.
5. Ejecución de los pozos de cimentación. Se cuidará el anclaje horizontal entre los diferentes tramos de los muros y zapatas corridas.

SEGUNDA FASE

1. Realización a cielo abierto de taludes con un ángulo de 60° hasta llegar a cotas -1.50m y -0.60m, cota superior de zapatas, según plano de excavación.
2. Ejecución de los pozos de cimentación. Se cuidará el anclaje horizontal entre los diferentes tramos de los muros y zapatas corridas.

TERCERA FASE

1. Realización a cielo abierto de taludes con un ángulo de 60° hasta llegar a cotas +0.85m y +1.80, cota superior de zapatas, según plano de excavación.
2. Ejecución de los pozos de cimentación. Se cuidará el anclaje horizontal entre los diferentes tramos de los muros y zapatas corridas.
3. Relleno de los taludes hasta la cota superior de las zapatas/ muros con tierras provenientes de la excavación siempre que sea posible.

ZANJAS Y POZOS

Una vez adecuado el terreno hasta las cotas de cimentación especificadas en plano, se replantearán todas las zanjas correspondientes a los elementos de cimentación, al saneamiento horizontal y a la puesta a tierra del edificio. Posteriormente se procederá a su excavación por medios manuales o mecánicos hasta la cota correspondiente en cada punto indicada en la documentación gráfica. Se impedirá la acumulación de las aguas superficiales en el fondo de la excavación que pudieran perjudicar al terreno y por tanto sus condiciones de soporte. Los materiales y las tierras extraídas se dispondrán lejos del borde de la zanja. Se protegerán las bocas de los pozos profundos en interrupciones largas.

SANEAMIENTO HORIZONTAL

Se colocará un sistema de drenaje y conducción del agua del terreno a través de tuberías situadas perimetralmente a los muros, con el fin de evacuar el agua infiltrada procedente de la lluvia hacia la red general de alcantarillado. La evacuación se realiza por gravedad desde la parcela del proyecto hasta alcantarillado público en Travesía da Fonte do Ouro y Costa de Santa Isabel. La red general de saneamiento de fecales del edificio estará formada por una serie de colectores unidos entre sí que discurrirán enterrados por una zanja de instalaciones diseñada en el proyecto que recorre la parcela y por un sistema de arquetas y colectores enterrados, que evacuan las aguas hasta la red general de saneamiento. Cotas y pendientes descritas en planos de ejecución. Se colocará un tapón de registro de al pie de cada bajante, próxima a cada codo de cambio de dirección y a una distancia máxima de 15m según la documentación gráfica correspondiente. De la misma manera que la red de aguas pluviales. La evacuación se realiza por gravedad hasta Travesía da Fonte do Ouro y Costa de Santa Isabel.

RED DE PUESTA A TIERRA

Bajo la cimentación, y en contacto con el terreno, irá la red de toma de tierra, con cable de cobre desnudo recocido de 35mm² de sección nominal, con sus correspondientes arquetas de conexión a las distintas instalaciones de fontanería y electricidad, además de conectar con las corrientes que puedan ir asociadas a la estructura. Su diseño y ejecución está descrita en la documentación gráfica del Proyecto de Ejecución en el apartado correspondiente a Instalaciones.

02_Sistema estructural

CONDICIONES DEL TERRENO – ESTUDIO GEOTÉCNICO

El sistema de cimentación del proyecto se ha diseñado en función de lo dispuesto en el estudio geotécnico de la Finca do Espiño, Sarela, Santiago de Compostela proporcionado por la asignatura Proyectos de Estructuras del Máster Universitario en Arquitectura. Los datos del terreno donde se implanta este edificio han sido extraídos del sondeo S-1, profundidad de sondeo: 9.30; cota de inicio +232.91m. Esto nos llevan a la definición de 3 estratos del terreno:

NIVEL	PROFUNDIDAD	TIPO	CARACTERÍSTICAS
Nivel 1	0m a -1.20m	Suelo vegetal	Constituido por arena muy fina limosa de color marrón oscuro y compacidad muy suelta. Presenta abundante materia orgánica y restos de raíces. Debe ser retirado completamente.
Nivel 2	-1.20m a -5.50m	Esquisto alterado en grado V-IV	Roca completamente alterada. La fracción alterada a condición de suelo está constituida por limo con indicios de arena fina color marrón grisáceo y compacidad moderadamente densa - densa. Los fragmentos de roca presenta tamaño de grano fino, color marrón grisáceo y resistencia blanda. Se observan pátinas por óxidos de Fe y Mn en antiguos planos de fractura. Ángulo de rozamiento interno 33° Cohesión Cu 0.20 kg/cm ² Peso específico 1.90 g/m ³
Nivel 3	A partir de -5.50m	Esquisto alterado en grado III-II	Roca moderadamente alterada. Alterada en petrofábrica. Los fragmentos de roca presentan tamaño de grano fino con porfidoblastos de cuarzo, color marrón grisáceo con tonos anaranjados por oxidación y resistencia media. La fracción alterada a condición de suelo es muy escasa y está constituida por limo con indicios de arena fina, color marrón grisáceo y compacidad densa. Se observan pequeñas venas de cuarzo de espesores centimétricos. De forma dispersa se observan cantos subangulosos de cuarzo procedentes de alguna vena. Fracturación moderada. Ángulo de rozamiento interno 33° Cohesión Cu 0.10 kg/cm ² Peso específico 2.00 g/m ³

Dado que la profundidad máxima de excavación son -4.70m el estrato sobre el que se realiza la cimentación del conjunto es el Nivel 2 de esquisto alterado en grado V-IV que presenta unas condiciones óptimas de excavabilidad, pudiendo ser excavado utilizando maquinaria convencional de potencia media, sin previa preparación del terreno mediante explosivos u otros medios.

No se ha detectado nivel freático.

Sismicidad - la aceleración sísmica básica de la zona es $a/b < 0.04g$, por tanto, según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 la edificación se clasifica como edificación de importancia normal por lo que la norma no es de obligado cumplimiento y el cálculo estructural se puede realizar sin tener en cuenta los esfuerzos debidos a sismo.

El dato de tensión admisible que presenta el estrato es de 4.00 kp/cm²

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL

El encargo del Trabajo Fin de Máster del Máster Universitario en Arquitectura, enmarcado en el Taller A - Vivienda, se centra en la creación de un conjunto de residencia colectiva en Santiago de Compostela, en la orilla oeste del río Sarela a los pies del monte Pío. El proyecto se materializa como dos viviendas unifamiliares entre medianeras y un bloque lineal de sótano, planta baja y primera que se configura como una cinta quebrada que se va adaptando a la pendiente de la parcela y envolviendo los espacios colectivos. Esta cinta se ordena en base un módulo base de 4x4 metros que se extrae de la unidad mínima de agregación de la zona: una crujía de aproximadamente 8x8 metros. De esta manera se establece un ancho de 8 metros (4+4) para los segmentos extremos del bloque de viviendas y de 6 metros (4+2) en la zona quebrada.

En base a los requerimientos proyectuales iniciales y a la adopción del módulo de 4 metros se plantea una estructura organizada en torno a una cuadrícula de lado igual al módulo base que se deforma en las esquinas para adaptarse a los giros. El material constituyente principal de la estructura es el acero por su adecuación a este tipo de sistemas con gran regularidad y por que confiere una imagen de ligereza. Por el contrario, las partes bajas y en contacto con el terreno se ejecutan en hormigón.

Cimentación: la cimentación que se plantea es de tipo superficial, con zapatas aisladas para pilares y zapatas corridas para los muros de contención de tierras y los muros de sótano y que conforman el apoyo de forjados sanitarios.

Estructura portante: sistema de pórticos paralelos a fachada sobre una retícula de pilares separados 4m entre sí en ambas direcciones, partiendo del módulo generador de la vivienda. En el caso de las zonas quebradas del edificio, donde se encuentra del equipamiento, las luces aumentan a 6m en la dirección perpendicular al sentido de trabajo de los forjados, por lo que su luz se mantiene. Para las viviendas unifamiliares entre medianeras el patrón de disposición de pilares es el mismo. La altura entre forjados es de 3'10m.

Entramado horizontal: las plantas superiores se resuelven mediante un forjado unidireccional de chapa metálica plegada y nervada a medida de acero galvanizado que se emplea como encofrado perdido y que queda vista en las estancias vivideras. La chapa se apoya y se suelda a las vigas, que se resuelven como perfiles armados con alas en la parte inferior para la colocación de la misma; y sus nervios tienen un intereje de 50cm de modo que se genera un ritmo interior relacionado con la medida base, al ser 1/8 de esta. El forjado se arma con redondos en celosía tal y como se describe en los planos y su luz máxima es de 4 metros.

La planta baja se resuelve mediante tres sistemas dependiendo de la relación de esta con el terreno: sobre las zonas de sótano se plantea un forjado bidireccional de losa de hormigón armado; las zonas en las que no hay sótano, pero en las que la planta baja no está a cota con el terreno, se resuelven mediante un forjado unidireccional de semiviguetas en celosía que permite la ejecución de forjado sanitario; y las zonas a cota con el terreno se resuelven mediante una solera con sistema tipo caviti.

04_Sistemas de envolvente

CUBIERTA INCLINADA

Cui_1 Chapa de zinc para cubierta con junta alzada de 25mm. Ancho de chapa 650mm, espesor $e=0.65\text{mm}$. Acabado natural. Fijada mecánicamente sobre entramado continuo de tablero de fibras orientadas OSB de chopo espesor 20mm.

Cui_2 Geotextil no tejido de alta tenacidad de fibras cortas de polipropileno termo soldado. Resistencia a tracción longitudinal 8 kN/m, transversal 10.1 kN/m, punzonamiento estático 1700N. Gramaje 120g/m². Espesor 1.1 mm.

Cui_3 Lámina impermeable bicapa autoprotegida de betún modificado plastomérico APP de elevado punto de reblandecimiento con armadura de fieltro de poliéster FP reforzado y estabilizado con film termofusible en la cara anterior. Solape mínimo en juntas de 10cm.

Cui_4 Tablero de fibras orientadas OSB de chopo de 20mm de espesor. Medidas de tablero 244x120cm.

Cui_5 Rastrel de madera de pino de escuadría 45x45mm con protección frente a la humedad y organismos xilófagos mediante tratamiento en autoclave.

Cui_6 Tablero de fibras orientadas OSB de chopo de 15mm de espesor. Medidas de tablero 244x120cm.

Cui_7 Rastrel de madera de pino de escuadría 60x120mm con protección frente a la humedad y organismos xilófagos mediante tratamiento en autoclave.

Cui_8 Aislamiento térmico para cubierta inclinada de planchas rígidas de espuma de poliestireno extruido XPS según norma UNE EN 13164 con junta a media madera. Dimensiones 125x60cm. Espesor total 120mm (dos planchas de 60). Conductividad térmica 0.034 W/mK. Resistencia a compresión >300kPa.

Cui_9 Canalón de 120x120mm de sección cuadrada realizado mediante chapa de zinc plegada de 0.65mm de espesor.

CUBIERTA PLANA

Cup_1 Tierra vegetal semillada para cubierta ajardinada de tipo extensivo. Espesor 10-20cm. Especies: 30% Lolium perenne, 30% Agrostis stolonifera, 25% Sedum, 15% Bryophyta (musgo).

Cup_2 Grava para drenaje de aguas pluviales. Diámetro 20-40mm.

Cup_3 Capa drenante compuesta de una estructura de nódulos tridimensional de poliestireno HIPS de 13.5mm de altura con un geotextil incorporado en la capa superior de 286g/m².

Cup_4 Lámina impermeable bicapa autoprotegida de betún modificado plastomérico APP de elevado punto de reblandecimiento con armadura de fieltro de poliéster FP reforzado y estabilizado con film termofusible en la cara anterior. Solape mínimo en juntas de 10cm.

Cup_5 Hormigón celular de formación de pendiente acabado con una capa de mortero de cemento CEM II/B-P 32.5N tipo M-10, cantidad de cemento 380kg/m³ y proporción en volumen 1/4, de 1-2cm de espesor regularizado para impermeabilizar. Espesor total 8-18cm.

Cup_6 Geotextil no tejido de alta tenacidad de fibras cortas de polipropileno termo soldado. Resistencia a tracción longitudinal 8 kN/m, transversal 10.1 kN/m, punzonamiento estático 1700N. Gramaje 120g/m². Espesor 1.1 mm.

Cup_7 Aislamiento térmico para cubierta inclinada de planchas rígidas de espuma de poliestireno extruido XPS según norma UNE EN 13164 con junta a media madera. Dimensiones 125x60cm. Espesor total 120mm (dos planchas de 60). Conductividad térmica 0.034 W/mK. Resistencia a compresión >300kPa.

Cup_8 Albardilla realizada con chapa plegada de zinc de 0.65mm de espesor. Cara vista en fachada de 10cm.

Cup_9 Gárgola con cazoleta angular de 90° fabricada con elastómero termoplástico TPE para desagüe horizontal de aguas pluviales de cubierta. Dimensiones 155x150x340mm. Salida de agua perfil tubular cuadrado de 100x100mm.

Cup_10 Canalón de 150x100mm de sección cuadrada realizado mediante chapa de zinc plegada de 0.65mm de espesor.

Cup_11 Perfil tubular cuadrado de 110x110mm realizado en zinc para bajante de aguas pluviales con codo para enganche en desagüe de gárgola.

CERRAMIENTO

Ce_1 Paneles modulares metálicos opacos tipo SCREENPANEL XL fabricados en acero galvanizado con estructura de refuerzo interior y acabado de pintura plástica color blanco mate RAL 9003. Dimensiones 3500x1000x35mm. Espesor de la chapa de acero 1mm. Junta entre paneles de 5mm. Reacción al fuego D-s3,d0. Fijados a subestructura de fachada mediante anclaje de acero galvanizado de 2.5mm de espesor y tornillería M_12-40 según detalle.

Ce_2 Panel prefabricado macizo de hormigón armado para revestimiento de fachada fabricado con hormigón armado HA-25 y acero corrugado B500S. Armadura de mallazo electrosoldado. ME 200x200 Ø6-6. Dimensiones: 8cm de espesor, 200cm de ancho y largo variable entre 85 y 300cm. Anclado a subestructura de acero de fachada mediante perfil metálico en L tipo Noxifer UPA de acero S275J y tornillos TF16-40 según detalle.

Ce_3 Panel prefabricado macizo de hormigón reforzado con fibra de vidrio GRC de espesor 30mm. Acabado liso en color gris. Peso 45kg/m².

Ce_4 Subestructura horizontal de fachada para anclaje de paneles metálicos formada por perfil omega de acero galvanizado de dimensiones 50x20mm, alas de 25mm, espesor 1.2mm. Finado mecánicamente a subestructura vertical de fachada mediante tornillos M_12_40 de acero inoxidable 3.18.

Ce_5 Subestructura horizontal de fachada para formación de hueco formado por perfiles de acero conformados en U UF100.3.

Ce_6 Subestructura vertical de fachada formada por perfiles conformados en U UF100.3 colocados cada 600mm fijados mecánicamente a estructura de forjado mediante pernos roscados de Ø8mm y perfil en L de acero inoxidable de 120x120x60mm y espesor e=5mm atornillada al alma del perfil en la parte superior e inferior.

Ce_7 Lámina impermeable bicapa autoprottegida de betún modificado plastomérico APP de elevado punto de reblandecimiento con armadura de fieltro de poliéster FP reforzado y estabilizado con film termofusible en la cara anterior. Solape mínimo en juntas de 10cm.

Ce_8 Vierteaguas de chapa plegada de acero galvanizado, espesor 0.8 mm, con goterón, fijado mecánicamente a tablero OSB mediante tornillo Ø6mm.

Ce_9 Tablero de fibras orientadas OSB de chopo de 20mm de espesor. Medidas de tablero 244x120cm.

Ce_10 Aislamiento térmico lana de roca mineral colocado entre montantes verticales de subestructura de fachada formado por paneles semirígidos de 90mm de espesor según UNE-EN 13162. Resistencia térmica 3.3 m²K/W. conductividad térmica 0.034 W/mK.

Ce_11 Tablero de fibras orientadas OSB de chopo de 15mm de espesor. Medidas de tablero 244x120cm.

Ce_12 Trasdosado en fachada de placas de yeso laminado de 105mm (90+15) de espesor total formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 90mm de anchura. Montantes verticales separados 600mm entre sí con disposición normal y canales a los que se atornillan una placa de 15mm. Banda elástica autoadhesiva en parte inferior y superior. Fijado mecánicamente. Acabado según planos de tabiquería.

Ce_13 Carpintería para ventana de madera de cedro con tratamiento hidrófugo y dos capas de barniz incoloro mate. Dos hojas, una fija y otra batiente, con acristalamiento doble de vidrio templado (4+4/12/6). Parte fija colocada a haces exteriores mediante L metálica anclada a subestructura de fachada. Parte batiente colocada a haces interiores.

Ce_14 Enmarcado de hueco mediante subestructura de madera compuesta de rastreles de escuadría 45x45mm y 45x80mm y acabado con tableros de madera de cedro hidrofugado y barnizado de espesor e=20mm.

Ce_15 Carpintería para puerta de entrada a vivienda de una hoja batiente constituida por un tablero de DM de 30mm rechapado con madera de cedro con tratamiento hidrófugo y dos capas de barniz incoloro mate. Espesor total de la hoja e=35mm. Colocada a haces exteriores mediante L metálica anclada mecánicamente a subestructura de fachada.

Ce_16 Antepecho de acero inoxidable formado por bastidor de pletina de acero de 3mm de espesor con montantes verticales cada 100mm de pletinas de 3mm. Ancho de 60mm. Fijado mecánicamente a estructura de forjado mediante pernos roscados de Ø12mm. Acabado lacado blanco. Altura de protección 1000mm.

Ce_17 Perfil de acero inoxidable en U de dimensiones 80x400mm y espesor 6mm para remate de forjado sobre hueco. Fijado a estructura de forjado mediante soldadura. Acabado lacado en blanco RAL 9003.

CIMENTACIÓN

Cim_1 Muro de sótano de hormigón armado HA-30/P/20/IIa+Qa.

Cim_2 Hormigón de limpieza HL_150/B/20.

Cim_3 Forjado sanitario tipo Caviti + solera de 10cm hormigón armado HA-25/P/20/IIa. Espesor total e/T=50cm.

Cim_4 Solera de hormigón armado HA-25/P/20/IIa de 20cm de espesor apoyada sobre capa de encachado de grava de 20cm.

Cim_5 Impermeabilización mediante imprimación asfáltica de 300g/m², lámina asfáltica autoadhesiva de betún modificados con polímeros sin cargas con terminación superior de film de polietileno coextrusionado totalmente adherida al soporte de contacto, espesor 1.5mm.

Cim_6 Capa drenante compuesta de una estructura de nódulos tridimensional de poliestireno HIPS de 13.5mm de altura con un geotextil incorporado en la capa superior de 286g/m².

Cim_7 Zanja drenante, encachado de grava de diámetros 20-40mm. Espesor 40cm.

Cim_8 Tubo de drenaje flexible de polietileno de alta densidad ranurado corrugado circular de doble pared. Diámetro Ø210mm.

Cim_9 Base para colocación de tubo de drenaje de hormigón en masa HM_25/B/20.

CARPINTERÍAS EXTERIORES

CE_1 Carpintería para ventana de madera de cedro con tratamiento hidrófugo y dos capas de barniz incoloro mate. Dos hojas, una fija y otra batiente, con acristalamiento doble de vidrio templado (4+4/12/6). Parte fija colocada a haces exteriores mediante L metálica anclada a subestructura de fachada. Parte batiente colocada a haces interiores. Hueco enmarcado mediante subestructura de madera compuesta de rastreles de escuadría 45x45mm y 45x80mm y acabado con tableros de madera de cedro hidrofugado y barnizado de espesor e=20mm. Herrajes de acero inoxidable.

CE_2 Carpintería para ventana de madera de cedro con tratamiento hidrófugo y dos capas de barniz incoloro mate. Tres hojas, una fija y dos batientes, con acristalamiento doble de vidrio templado (4+4/12/6). Parte fija colocada a haces exteriores mediante L metálica anclada a subestructura de fachada. Parte batiente colocada a haces interiores. Hueco enmarcado mediante subestructura de madera compuesta de rastreles de escuadría 45x45mm y 45x80mm y acabado con tableros de madera de cedro hidrofugado y barnizado de espesor e=20mm. Herrajes de acero inoxidable.

CE_3 Carpintería para ventana de madera de cedro con tratamiento hidrófugo y dos capas de barniz incoloro mate. Una hoja fija con acristalamiento doble de vidrio templado (4+4/12/6). Colocada a haces exteriores mediante L metálica anclada a subestructura de fachada. Hueco enmarcado mediante subestructura de madera compuesta de rastreles de escuadría 45x45mm y 45x80mm y acabado con tableros de madera de cedro hidrofugado y barnizado de espesor e=20mm. Herrajes de acero inoxidable.

CE_4 Carpintería para ventana de madera de cedro con tratamiento hidrófugo y dos capas de barniz incoloro mate. Una hoja batiente con acristalamiento doble de vidrio templado (4+4/12/6). Colocada a haces interiores. Hueco enmarcado mediante subestructura de madera compuesta de rastreles de escuadría 45x45mm y 45x80mm y acabado con tableros de madera de cedro hidrofugado y barnizado de espesor e=20mm. Herrajes de acero inoxidable.

CE_5 Carpintería para ventana en cocina de madera de cedro con tratamiento hidrófugo y dos capas de barniz incoloro mate. Dos hojas, una fija y otra batiente, con acristalamiento doble de vidrio templado (4+4/12/6). Parte fija colocada a haces exteriores mediante L metálica anclada a subestructura de fachada. Parte batiente colocada a haces interiores. Hueco enmarcado mediante subestructura de madera compuesta de rastreles de escuadría 45x45mm y 45x80mm y acabado con tableros de madera de cedro hidrofugado y barnizado de espesor e=20mm. Herrajes de acero inoxidable.

CE_6 Carpintería para ventana en cocina de madera de cedro con tratamiento hidrófugo y dos capas de barniz incoloro mate. Una hoja oscilante, con acristalamiento doble de vidrio templado (4+4/12/6). Colocada a haces exteriores mediante L metálica atornillada a subestructura de fachada. Hueco enmarcado mediante subestructura de madera compuesta de rastreles de escuadría 45x45mm y 45x80mm y acabado con tableros de madera de cedro hidrofugado y barnizado de espesor e=20mm. Herrajes de acero inoxidable.

CE_7 Carpintería para ventana de baño de madera de cedro con tratamiento hidrófugo y dos capas de barniz incoloro mate. Una hoja oscilante, con acristalamiento doble de vidrio templado (4+4/12/6). Vidrio translúcido mediante butiral de polivinilo blanco. Colocada a haces exteriores mediante L metálica atornillada a subestructura de fachada. Hueco enmarcado mediante subestructura de madera compuesta de rastreles de escuadría 45x45mm y 45x80mm y acabado con tableros de madera de cedro hidrofugado y barnizado de espesor e=20mm. Herrajes de acero inoxidable.

CE_8 Carpintería para ventana de madera de cedro con tratamiento hidrófugo y dos capas de barniz incoloro mate. Dos hojas, una fija y otra batiente, con acristalamiento doble de vidrio templado (4+4/12/6). Parte fija colocada a haces exteriores mediante L metálica anclada mecánicamente a subestructura de fachada. Parte batiente colocada a haces interiores. Hueco enmarcado mediante subestructura de madera compuesta de rastreles de escuadría 45x45mm y 45x80mm y acabado con tableros de madera de cedro hidrofugado y barnizado de espesor e=20mm. Herrajes de acero inoxidable.

CE_9 Carpintería para ventana de madera de cedro con tratamiento hidrófugo y dos capas de barniz incoloro mate. Una hoja fija con acristalamiento doble de vidrio templado (4+4/12/6). Parte fija colocada a haces exteriores mediante L metálica anclada mecánicamente a subestructura de fachada. Hueco enmarcado mediante subestructura de madera compuesta de rastreles de escuadría 45x45mm y 45x80mm y acabado con tableros de madera de cedro hidrofugado y barnizado de espesor e=20mm. Herrajes de acero inoxidable.

CE_10 Carpintería para ventana de madera de cedro con tratamiento hidrófugo y dos capas de barniz incoloro mate. Una hoja fija con acristalamiento doble de vidrio templado (4+4/12/6). Parte fija colocada a haces exteriores mediante L metálica anclada mecánicamente a subestructura de fachada. Hueco enmarcado mediante subestructura de madera compuesta de rastreles de escuadría 45x45mm y 45x80mm y acabado con tableros de madera de cedro hidrofugado y barnizado de espesor e=20mm. Herrajes de acero inoxidable.

CE_11 Carpintería para puerta de entrada a vivienda de una hoja batiente constituida por un tablero de DM de 30mm rechapado con madera de cedro con tratamiento hidrófugo y dos capas de barniz incoloro mate. Espesor total de la hoja e=35mm . Colocada a haces exteriores mediante L metálica anclada mecánicamente a subestructura de fachada. Hueco enmarcado mediante subestructura de madera compuesta de rastreles de escuadría 45x45mm y 45x80mm y acabado con tableros de madera de cedro hidrofugado y barnizado de espesor e=20mm. Herrajes y cerradura de acero inoxidable.

CE_12 Carpintería para puerta de entrada a local común de dos hojas simétricas de apertura exterior batientes constituidas por un tablero de DM de 30mm rechapado con madera de cedro con tratamiento hidrófugo y dos capas de barniz incoloro mate. Espesor total de la hoja e=35mm . Colocada a haces exteriores mediante L metálica anclada mecánicamente a subestructura de fachada. Hueco enmarcado mediante subestructura de madera compuesta de rastreles de escuadría 45x45mm y 45x80mm y acabado con tableros de madera de cedro hidrofugado y barnizado de espesor e=20mm. Herrajes y cerradura de acero inoxidable.

CE_13 Carpintería para puerta de entrada a local común de dos hojas asimétricas de apertura exterior batientes constituidas por un tablero de DM de 30mm rechapado con madera de cedro con tratamiento hidrófugo y dos capas de barniz incoloro mate. Espesor total de la hoja e=35mm . Colocada a haces exteriores mediante L metálica anclada mecánicamente a subestructura de fachada. Hueco enmarcado mediante subestructura de madera compuesta de rastreles de escuadría 45x45mm y 45x80mm y acabado con tableros de madera de cedro hidrofugado y barnizado de espesor e=20mm. Herrajes y cerradura de acero inoxidable.

CE_14 Carpintería para puerta corredera en local común de tres hojas iguales constituidas por un bastidor de madera de cedro con tratamiento hidrófugo y dos capas de barniz incoloro mate. Acristalamiento doble de vidrio laminado (4+4/12/6). Espesor total de la hoja e=60mm . Colocada a haces intermedios. Sistema de riel triple para puertas correderas en madera formado por perfil de aluminio anodizado (AA10 ISO 7499, 10 micras) y rodamientos con herraje empotrado en la puerta. Instalación de riel en techo mediante tornillería, embutido en acabados. Herrajes de acero inoxidable.

05_Sistemas de partición

TABICUERÍA

TA_1 Tabique de placas de yeso laminado de 120mm (15+90+15) de espesor total formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 90mm de anchura. Montantes verticales separados 600mm entre sí con disposición normal y canales a los que se atornillan una placa de 15mm. Banda elástica autoadesiva en parte inferior y superior. Fijado mecánicamente. Aislamiento térmico lana de roca mineral formado por paneles semirígidos de 90mm de espesor según UNE-EN 13162. Resistencia térmica 3.3 m²K/W, conductividad térmica 0.034 W/mK. Placas de yeso laminado de resistencia al fuego RI90 en el caso de huecos de instalaciones.

Acabado de pintura de base al agua mate color blanco RAL 9003. Reacción al fuego de la pintura C-s2,d0.

TA_2 Tabique en cuarto de baño de placas de yeso laminado de 120mm (15+90+15) de espesor total formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 90mm de anchura. Montantes verticales separados 600mm entre sí con disposición normal y canales a los que se atornillan una placa de 15mm. Banda elástica autoadesiva en parte inferior y superior. Fijado mecánicamente. Aislamiento térmico lana de roca mineral formado por paneles semirígidos de 90mm de espesor según UNE-EN 13162. Resistencia térmica 3.3 m²K/W, conductividad térmica 0.034 W/mK.

Acabado de piezas de gres esmaltado, de 250x400 mm, gama media, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo B1b, según UNE-EN 14411. Colocados en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004. Juntas con mortero cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 3 mm de espesor.

TA_3 Tabique de separación de viviendas de placas de yeso laminado (resistencia al fuego EI90) de 210mm (15+90+90+15) de espesor total formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 90mm de anchura. Montantes verticales separados 600mm entre sí con disposición normal y canales a los que se atornillan una placa de 15mm. Banda elástica autoadesiva en parte inferior y superior. Fijado mecánicamente. Aislamiento térmico lana de roca mineral formado por paneles semirígidos de 180mm de espesor según UNE-EN 13162. Resistencia térmica 3.3 m²K/W, conductividad térmica 0.034 W/mK.

Acabado de pintura de base al agua mate color blanco RAL 9003. Reacción al fuego de la pintura C-s2,d0.

TA_4 Tabique en cuarto de baño de separación de viviendas de placas de yeso laminado (resistencia al fuego EI90) de 210mm (15+90+90+15) de espesor total formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 90mm de anchura. Montantes verticales separados 600mm entre sí con disposición normal y canales a los que se atornillan una placa de 15mm. Banda elástica autoadesiva en parte inferior y superior. Fijado mecánicamente. Aislamiento térmico lana de roca mineral formado por paneles semirígidos de 180mm de espesor según UNE-EN 13162. Resistencia térmica 3.3 m²K/W, conductividad térmica 0.034 W/mK.

Acabado de piezas de gres esmaltado, de 250x400 mm, gama media, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo B1b, según UNE-EN 14411. Colocados en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004. Juntas con mortero cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 3 mm de espesor.

TA_5 Trasdoso en fachada de placas de yeso laminado de 105mm (90+15) de espesor total formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 90mm de anchura. Montantes verticales separados 600mm entre sí con disposición normal y canales a los que se atornillan una placa de 15mm. Banda elástica autoadesiva en parte inferior y superior. Fijado mecánicamente.

Acabado de pintura de base al agua mate color blanco RAL 9003. Reacción al fuego de la pintura C-s2,d0.

TA_6 Trasdoso en fachada en cuarto de baño de placas de yeso laminado de 105mm (90+15) de espesor total formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 90mm de anchura. Montantes verticales separados 600mm entre sí con disposición normal y canales a los que se atornillan una placa de 15mm. Banda elástica autoadesiva en parte inferior y superior. Fijado mecánicamente.

Acabado de piezas de gres esmaltado, de 250x400 mm, gama media, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Bib, según UNE-EN 14411. Colocados en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004. Juntas con mortero cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 WA, color blanco, en juntas de 3 mm de espesor.

TA_7 Tabique de fábrica de bloque de hormigón de dimensiones 20x20x40 y resistencia 10N/mm². Tomados con mortero de cemento CEM II/B-P 32.5N tipo M-7.5, juntas de 1cm. Revoco de mortero de cemento color gris, espesor 10mm, maestrado y fratasado.

Acabado de pintura de base al agua mate color blanco RAL 9003. Reacción al fuego de la pintura B-s1,d0.

TA_8 Tabique de fábrica de bloque de hormigón de dimensiones 10x20x40 y resistencia 10N/mm². Tomados con mortero de cemento CEM II/B-P 32.5N tipo M-7.5, juntas de 1cm. Revoco de mortero de cemento color gris, espesor 10mm, maestrado y fratasado.

Acabado de pintura de base al agua mate color blanco RAL 9003. Reacción al fuego de la pintura B-s1,d0.

CARPINTERÍAS INTERIORES

CI_1 Carpintería para puerta de paso de una hoja batiente constituida por un tablero de DM de 30mm rechapado con madera de cedro con tratamiento hidrófugo y dos capas de barniz incoloro mate. Espesor total de la hoja e=35mm. Anclada atornillada a subestructura de tabique de entramado ligero. Herrajes de acero inoxidable.

CI_2 Carpintería para puerta de paso de una hoja corredera embutida en tabique constituida por un tablero de DM de 30mm rechapado con madera de cedro con tratamiento hidrófugo y dos capas de barniz incoloro mate. Espesor total de la hoja e=35mm. Anclada atornillada a subestructura de tabique de entramado ligero. Sistema de riel para puertas correderas en madera formado por perfil de aluminio anodizado tipo KLEIN (AA10 ISO 7499, 10 micras) y rodamientos con herraje empotrado en la puerta. Instalación de riel en parate superior mediante tornillería a subestructura de tabique. Herrajes de acero inoxidable.

CI_3 Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 45-C5, según UNE-EN 1634-1, de una hoja de 63 mm de espesor acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0.8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1.5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra. Bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935. Apertura mediante manilla.

CI_4 Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 45-C5, según UNE-EN 1634-1, de doble hoja asimétrica de 63 mm de espesor acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra. Bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935. Apertura mediante manilla y barra antipánico en sentido de evacuación.

CI_5 Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 45-C5, según UNE-EN 1634-1, de doble hoja simétrica de 63 mm de espesor acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra. Bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935. Apertura mediante manilla y barra antipánico en sentido de evacuación.

06_Sistema de acabados

TRASDOSADOS

TA_5 Trasdoso en fachada de placas de yeso laminado de 105mm (90+15) de espesor total formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 90mm de anchura. Montantes verticales separados 600mm entre sí con disposición normal y canales a los que se atornillan una placa de 15mm. Banda elástica autoadesiva en parte inferior y superior. Fijado mecánicamente.

Acabado de pintura de base al agua mate color blanco RAL 9003. Reacción al fuego de la pintura C-s2,d0.

TA_6 Trasdoso en fachada en cuarto de baño de placas de yeso laminado de 105mm (90+15) de espesor total formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 90mm de anchura. Montantes verticales separados 600mm entre sí con disposición normal y canales a los que se atornillan una placa de 15mm. Banda elástica autoadesiva en parte inferior y superior. Fijado mecánicamente.

Acabado de piezas de gres esmaltado, de 250x400 mm, gama media, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Bib, según UNE-EN 14411. Colocados en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004. Juntas con mortero cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 3 mm de espesor.

TECHOS

T_1 Estructura vista. Forjado de chapa plegada nervada y sin embuticiones, a medida, de acero galvanizado para encofrado perdido.

Acabado de pintura de base al agua con acabado mate color gris RAL 7004. Reacción al fuego de la pintura C-s2,d0.

T_2 Techo técnico continuo suspendido, situado a una altura de 2.2 o 2.5 m, liso con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado de 15mm de espesor. Fijado mecánicamente a estructura de forjado. Aislamiento térmico lana de roca mineral formado por paneles semirígidos de 60mm de espesor según UNE-EN 13162. Resistencia térmica 3.3 m²K/W, conductividad térmica 0.034 W/mK.

Acabado de pintura de base al agua blanco mate RAL 9003. Reacción al fuego de la pintura. C-s2,d0.

PAVIMENTOS

SI_1 Pavimento de linóleo, de 2,5 mm de espesor, con tratamiento antiestático, acabado liso, en color gris RAL 7004, fijado con adhesivo de contacto a base de resina acrílica sobre entramado de tablero de fibras orientadas OSB-3 de chopo de 20mm y rastreles de escuadría 45x80mm colocados sobre lámina anti-impacto de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor y densidad 20 kg/m³. Clase de resbaladidad 1. Aislamiento térmico de planchas rígidas de espuma de poliestireno extruido XPS según norma UNE EN 13164, con junta a media madera. Dimensiones 125x60cm. Espesor 80mm. Conductividad térmica 0.034 W/mK. Resistencia a compresión ≥ 300 KPa.

SI_2 Pavimento de micro-mortero continuo liso de 3 mm de espesor, con refuerzo de malla de fibra de vidrio, pigmento color gris RAL 7004 y acabado mediante imprimación tapaporos y dos capas de sellador acabado mate. Realizado sobre base de 3cm de mortero de cemento CEM II/B-P 32.5N tipo M-10, cantidad de cemento 380kg/m³ y proporción en volumen 1/4, acabado fratasado. Clase de resbaladidad 3. Aislamiento térmico de planchas rígidas de espuma de poliestireno extruido XPS según norma UNE EN 13164, con junta a media madera. Dimensiones 125x60cm. Espesor 70mm. Conductividad térmica 0.034 W/mK. Resistencia a compresión ≥ 300 KPa.

SI_3 Solera vista de hormigón armado HA-25/P/20/IIa. Acabado fratasado. Clase de resbaladidad 3.

07_Urbanización

SE_1 Pavimento de baldosa prefabricada de hormigón HM-25, acabado liso sin pulir, resistencia a flexión T, carga de rotura 4, resistencia al desgaste H. Color gris. Junta de 1cm entre baldosas. Dimensiones variables: ancho máximo 150cm y largo máximo 200cm, espesor e=6cm. Tomado sobre base de 4-6cm de mortero de cemento CEM II/B-P 32.5N tipo M-10, cantidad de cemento 380kg/m³ y proporción en volumen 1/4. Clase de resbaladidad 3.

Dimensiones de baldosas: 50x100cm, 50x150cm, 50x200cm, 100x100cm, 100x150cm, 100x200cm, 150x150cm.

SE_2 Pavimento drenante de adoquines prefabricados de hormigón HM-25, acabado liso sin pulir, resistencia a flexión T, carga de rotura 4, resistencia al desgaste H. Color gris. Junta abierta de máximo 1cm entre baldosas. Dimensiones: 25x25x12cm. Tomado sobre cama de arena de 20cm de espesor. Subbase granular de 40cm de espesor de grava $\phi 20-40$ mm compactada al 99% de Proctor Modificado sobre terreno natural compactado. Clase de resbaladidad 3.

SE_3 Pavimento drenante de baldosa prefabricada de hormigón HM-25, acabado liso sin pulir, resistencia a flexión T, carga de rotura 4, resistencia al desgaste H. Color gris. Junta abierta de máximo 1cm entre baldosas. Dimensiones variables: ancho máximo 150cm y largo máximo 200cm, espesor e=10cm. Tomado sobre cama de arena de 20cm de espesor. Subbase granular de 40cm de espesor de grava $\phi 20-40$ mm compactada al 99% de Proctor Modificado sobre terreno natural compactado. Clase de resbaladidad 3.

Dimensiones de baldosas: 50x100cm, 50x150cm, 50x200cm, 100x100cm, 100x150cm, 100x200cm, 150x150cm.

SE_4 Acabado de césped, tierra vegetal semillada de espesor 20cm. Subbase granular de 40cm de espesor de grava $\phi 20-40$ mm compactada al 99% de Proctor Modificado sobre terreno natural compactado. Clase de resbaladidad 3.

SE_5 Pavimento tarima de acero galvanizado perforada tipo Graepel GARDEN con perforaciones perladas orientadas hacia arriba de diámetro de $\phi 4$ mm y de agujeros practicados hacia abajo con un diámetro de $\phi 8$ mm, todos ellos dispuestos en series escalonadas. Anchura máxima del área troquelada de 430 mm. Dimensiones 2000x500x50mm. Fijado mecánicamente a estructura exterior de pasarela. Clase de resbaladidad 3.

08_Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y proyección del medio ambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos. Todas las soluciones técnicas se han tomado considerando la calidad necesaria para hacer uso de la residencia de estudiantes, así como el cumplimiento de la normativa.

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

En la redacción del presente proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- CTE-DB-HS4. Suministro de agua
- Dimensionamiento de instalaciones de agua para consumo humano dentro de edificios. UNE 149201
- Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis, según R.D.865/2003, de 4 de Julio.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (IT) aprobado por el R.D. 1027/2007, de 20 de Julio, y sus modificaciones establecidas en el Real Decreto 238/2013 de 5 de abril
(Modificación)

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN AGUA FRÍA

La presión de red es suficiente para abastecer al edificio sin necesidad de contar con grupo de presión ni válvula reductora. Se plantea una red con contadores centralizados en la planta sótano, en la zona dedicada a instalaciones.

Acometida - Se ejecuta una única acometida a la red pública de suministro de agua que alimenta a todo el edificio. Esta consta de una llave de toma situada en una arqueta sobre la red municipal de abastecimiento, un ramal de acometida que enlaca la tubería de la red con una llave de registrar, y una llave de corte de suministro de edificio situada en el exterior de este para permitir a la compañía suministradora maniobrar sin perjudicar a los demás abonados. Esta última se sitúa sobre el ramal de acometida de la vía pública. Todo se ejecuta enterrado hasta llegar al colector general de agua fría, del cual, tras la batería de contadores centralizados, parten las diversas derivaciones en función de planta y uso.

Instalación interior - La instalación interior parte de un armario de contadores centralizados, situado en la planta sótano en el cuarto de contadores, que incluye para cada contador divisionario una llave de corte que permitirá el corte y regulación del suministro, una llave de paso, el filtro de instalación, un grifo de comprobación, una válvula antirretorno y una llave de salida general, tal y como se define en los planos. Se instala una llave de corte en la entrada de cada cuarto húmedo para sectorización del local, así como una llave de corte en la conexión de los distintos aparatos sanitarios. En la parte más alta de cada circuito se instala un purgador para eliminar el aire que pueda quedar acumulado. Se colocan grifos de vaciado a pie de montante. La instalación interior discurrirá como mínimo a 30cm de cualquier canalización de la red eléctrica y de telecomunicaciones. Asimismo, las tuberías de suministro de agua fría deben estar separadas un mínimo de 4cm de las de agua caliente sanitaria y cuando estén en un plano horizontal la de AF se colocará por debajo de la tubería de ACS. Los cuartos de baño que no tengan bidé contarán con preinstalación para el mismo.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN AGUA CALIENTE SANITARIA

Se plantea un abastecimiento de agua caliente sanitaria con sistema de producción de calor centralizado mediante bomba de calor de geotermia combinada con un depósito de acumulación que se emplea también para producción del agua para calefacción. Para el aprovechamiento de la inercia térmica del subsuelo y poder satisfacer las demandas térmicas se realizan 20 pozos de geotermia en la parte baja de la parcela. Este circuito se emplea para abastecer duchas, lavamanos, bidés y fregadero. Además también se proyecta instalación de derivaciones para lavadoras y lavaplatos. Las tuberías de ACS se instalan a una distancia igual o superior a 4cm de las de AF y nunca por debajo de estas y se colocan con una pendiente del 0.2% en el sentido de la

circulación de agua. Con el fin de permitir la dilatación de las conducciones, se disponen tiras y dilatadores que permitan el movimiento de las mismas. De acuerdo con lo establecido en el CTE-DB-HS4 Art. 2.3 se prevé una instalación de retorno de ACS en función de que la distancia al grifo más alejado supera los 15m.

Equipo de producción de calor - Bomba de calor de geotermia tipo Carrier AquaForce G1XWH-ZE Modelo 5 con una potencia nominal de 484kW y unas dimensiones de: largo 3059mm, ancho 1041mm y alto 1745mm. Condiciones del modo de calefacción: temperatura del agua de entrada/salida del evaporador: 20 °C/15 °C, temperatura del agua de entrada/salida del condensador :70 °C/75 °C, factor de ensuciamiento del evaporador y el condensador: 0 m². k/W

Depósito de acumulación - depósito tipo IdroGas Serie Magnus IM de 200L de capacidad y dimensiones: altura 1345mm y diámetro Ø600mm.

MATERIALES

Toda la instalación interior se ejecuta con tubería multicapa EPDM. La red exterior se resuelve mediante tuberías de polietileno PE. Todas las tuberías serán circulares, con la superficie interior lisa y trabajarán a sección llena. Estarán exentas de grietas y fisuras, no presentarán poros, impurezas, falta de homogeneidad ni cualquier posible defecto que pudiera reducir su resistencia. Las conducciones tanto de agua fría como de agua caliente sanitaria se aíslan adecuadamente con coquillas de espuma elastómera de 2cm de espesor, con grado de reacción al fuego M1 y resistentes a posibles daños mecánicos, contando con barrera de vapor en las tuberías de agua fría.

LOCALES TÉCNICOS

El CTE-DB-HS no establece entre sus artículos unas medidas mínimas para los locales destinados a albergar los equipos generadores y diversas máquinas, estipulando únicamente en HS4 Art. 2.1.4.1 que se deben cumplir las condiciones necesarias para su correcto mantenimiento. Por ello, los locales técnicos se han dimensionado teniendo en cuenta esto y las recomendaciones técnicas de las empresas suministradoras de los equipos.

DIMENSIONADO DE LA RED

Para el dimensionado de la red de tuberías se han considerado los caudales unitarios y diámetros de derivación de cada uno de los aparatos sanitarios indicados en CTE-DB-HS4 Tabla 4.2. En los puntos de consumo la presión mínima será de 100kPa y en ningún caso será superior a 500kPa. Se toma una velocidad de cálculo para tuberías plásticas y multicapa de 0.5 y 3.5m/s.

TIPO DE APARATO	CAUDAL INSTANTÁNEO AF/ACS (l/s)	DIÁMETRO (mm)
Lavabo	0.1/0.065	Ø12
Inodor con cisterna	0.1/-	Ø12
Ducha	0.2/0.1	Ø12
Bañera	0.2/0.15	Ø20
Grifo	0.15/0.1	Ø12
Fregadero doméstico	0.2/0.1	Ø12
Lavaplatos	0.15/0.1	Ø12
Lavadora	0.6/0.4	Ø20

INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

NORMATIVA DE APLICACIÓN

El diseño de la instalación cumplirá las exigencias establecidas en la siguiente normativa:

- CTE-DB-HS5. Evacuación de aguas
- UNE-EN 1253-1:999 "Sumideros y sifones para edificios", EN 12056-3 "Sistemas de desagüe por gravedad en el interior de edificios. Parte 3: desagüe de aguas pluviales de cubiertas, diseño y cálculo".
- UNE-EN 1456-1:2002 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".

La red de saneamiento recoge lo relativo a la evacuación de aguas residuales y pluviales. La parcela del proyecto es una parcela urbana y consta con red de alcantarillado público separativo.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

Evacuación de aguas residuales grises y negras - La evacuación se realiza por gravedad. La cota de evacuación se encuentra a nivel del forjado sanitario, las bajantes de las plantas sobre rasante se conectan a los colectores horizontales que discurren por la zanca de instalaciones, descrita en el detalle, hasta conectar con la red general en la arqueta de registro en el exterior de la parcela en la Travesía da Fonte do Ouro.

Evacuación de aguas pluviales - la evacuación de aguas pluviales en el caso de las cubiertas ajardinadas se realiza por gravedad a través de unas gárgolas con cazoleta que conectan con una banaja de perfil tubular cuadrado de zinc de 110x100mm. En el caso de la plaza sobre el aparcamiento y de las cubiertas inclinadas, el agua es dirigida por la pendiente hacia canalones de chapa plegada de zinc de 120x120mm en el caso de cubierta y de 150x100mm en el caso de la plaza, que conecta con sendas bajantes de perfil tubular cuadrado de zinc de 110x110mm. Las bajantes se conectan con los colectores horizontales que discurren por la zanja de instalaciones hasta la acometida con la red separativa en la red de registro.

La ventilación de las bajantes se realiza mediante válvulas de aireación tipo Maxivent que minimizan el impacto en la cubierta.

MATERIALES

Todos los colectores, bajantes y derivaciones de la red de saneamiento de aguas grises y negras serán de PVC con uniones de cola sintética impermeable. La red enterrada se realiza en tubería de PVC. La pendiente mínima de colectores y derivaciones será de 2%. Se colocarán juntas de dilatación cada 5m en los colectores generales. En los tramos suspendidos la sujeción al forjado se realizará mediante abrazaderas de acero galvanizado con manguitos de goma, con un mínimo de dos por tubo. Las tuberías de aguas fecales que transcurran por el interior del edificio serán insonorizadas con propileno de triple capa. Se colocarán registros de limpieza en inicio de cada ramal de red. Se colocarán arquetas a pie de bajante y en los cambios de sentido. Todos los aparatos estarán dotados de sifón individual. La conexión de desagüe de los aparatos con la bajante se hará a través de la conexión de un colector. Se preverá la colocación e instalación de pastubos embebidos en hormigón al repantear los muros y forjados.

En el caso de pluviales, bajantes y canalones son realizados mediante chapa plegada de zinc de 0.65mm de espesor. La red enterrada se realiza en tubería de PVC. La pendiente mínima de colectores y derivaciones será de 2%. Se colocarán arquetas a pie de bajante y en los cambios de sentido.

DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS GRISES Y NEGRAS

Según CTE-DB-HS5 Tabla 4.1

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo (mm)	
	Privado	Público	Priv.	Público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera	3	4	40	50
Inodor cisterna	4	5	100	100
Fregadero	3	6	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50

Diámetro de derivación de bote sifónico Ø80mm.

Diámetro de colector horizontal urbano Ø315mm

DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Santiago de Compostela - Zona A - Intensidad pluviométrica 125mm/h. El número mínimo de sumideros/gárgolas que deben disponerse debe ser igual o mayor al indicado en la tabla 4.6 del CTE-DB-HS5 en función de la superficie de proyección horizontal de cubierta: superficie > 500m² por tanto 1 bajante cada 150m². Bajantes de sección cuadrada 110x110mm. Diámetro de colector horizontal urbano Ø315mm. La evacuación de agua de lluvia urbana se realiza mediante los pavimentos, que son drenantes. El agua pluvial se conduce por los drenajes de muros Ø210 hasta la red separativa.

SISTEMA DE VENTILACIÓN PRIMARIA

Válvula Maxi-Vent para ventilación primaria de la bajante. Fabricada en ABS, con mecanismo con diafragma de ventilación interno para evitar el sifonamiento propio e inducido, rejilla de protección anti-insectos y junta elástica para unir por presión.

ARQUETAS

Arqueta in situ de muro aparejado de 12cm de espesor de fábrica de hormigón con juntas de mortero M-40 de 1cm.

Fondo de hormigón en masa de resistencia característica de 200kg/cm² con formación de pendientes y enfoscado de mortero con ángulos reondeados. Tapa de hormigón armado con amadura de malla electrosoldada parrilla #Ø8c/10 con cerco perimetral de perfil laminado en L 50.5.

INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

Para la calefacción de l plantea un calefacción central por agua caliente distribuida mediante radiadores con producción de calor centralizado a través de bomba de calor de geotermia combinada con un depósito de acumulación que se emplea también para producción del agua caliente sanitaria. Para el aprovechamiento de la inercia térmica del subsuelo y poder satisfacer las demandas térmicas se realizan 20 pozos de geotermia en la parte baja de la parcela. Se dispone de grupo de presión para el circuito de ida y retorno del agua de calefacción.

Equipo de producción de calor - Bomba de calor de geotermia tipo Carrier AquaForce G1XWH-ZE Modelo 5 con una potencia nominal de 484kW y unas dimensiones de: largo 3059mm, ancho 1041mm y alto 1745mm. Condiciones del modo de calefacción: temperatura del agua de entrada/salida del evaporador: 20 °C/15 °C, temperatura del agua de entrada/salida del condensador :70 °C/75 °C, factor de ensuciamiento del evaporador y el condensador: 0 m2. k/W

Depósito de acumulación - Depósito tipo IdroGas Serie Magnus IM de 200L de capacidad y dimensiones: altura 1345mm y diámetro Ø600mm.

Emisores de calor - Radiadores de acero inoxidable con acabado de antracita color RAL 7016 para instalación hidráulica. Acometida Ø12mm. Presión de trabajo 10Bar, temperatura de trabajo 60-70°C. Dimensiones: alto 635mm, largo 1000mm, ancho 916mm. Peso 21.5kg.

Grupo de presión - Doble bomba de presión tipo GDVF-Roma 10.4T con medidas de: alto 1300mm, ancho 650mm, largo 550mm. Depósito auxiliar tipo Hassabox de 200L y medidas: alto 1055mm y Ø592mm.

MATERIALES

Toda la instalación interior se ejecuta con tubería multicapa EPDM. Todas las tuberías serán circulares, con la superficie interior lisa y trabajarán a sección llena. Estarán exentas de grietas y fisuras, no presentarán poros, impurezas, falta de homogeneidad ni cualquier posible defecto que pudiera reducir su resistencia. Las conducciones se aíslan adecuadamente con coquillas de espuma elastómera de 2cm de espesor, con grado de reacción al fuego M1 y resistentes a posibles daños mecánicos. La instalación interior discurrirá como mínimo a 30cm de cualquier canalización de la red eléctrica y de telecomunicaciones. Asimismo, las tuberías de agua de calefacción deben estar separadas un mínimo de 4cm de las tuberías de retorno y estarán situadas siempre por encima de estas. Todos los radiadores deberán tener una llave de cierre de derivación.

LOCALES TÉCNICOS

El CTE-DB-HS no establece entre sus artículos unas medidas mínimas para los locales destinados a albergar los equipos generadores y diversas máquinas, estipulando únicamente en HS4 Art. 2.1.4.1 que se deben cumplir las condiciones necesarias para su correcto mantenimiento. Por ello, los locales técnicos se han dimensionado teniendo en cuenta esto y las recomendaciones técnicas de las empresas suministradoras de los equipos.

DIMENSIONADO DE LA RED

Para el dimensionado de la red de calefacción se ha tenido en cuenta las demandas térmicas del edificio así como las condiciones climáticas de la zona. Zona climática según CTE-DB-HE1: D1. Superficie total calefactada: 1939.78m². Necesidad calorífica para usos residenciales: 138 W/m². Demanda total: 267.7kW. En base a estos parámetros se coloca un radiador por cada estancia de la casa servidos por unas conducciones de los siguientes diámetros:

Línea general de alimentación:	Ø80mm
Derivación a vivienda:	Ø20mm
Derivación a local social:	Ø32mm
Derivación a radiador:	Ø12mm

RADIADORES

Radiadores de acero inoxidable con acabado de antracita color RAL 7016 para instalación hidráulica. Acometida \varnothing 12mm. Presión de trabajo 10Bar, temperatura de trabajo 60-70°C. Dimensiones: alto 635mm, largo 1000mm, ancho 916mm. Peso 21.5kg.

INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

NORMATIVA DE APLICACIÓN

La instalación objeto del presente proyecto se diseña según las exigencias impuestas por la normativa vigente:

- CTE-DB-HS3. Calidad del aire interior.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (IT) aprobado por el R.D. 1027/2007, de 20 de Julio.
- Reglamento Electrotécnico de Baja tensión y demás disposiciones que lo complementan.
- Reglamento de Recipientes a Presión.
- Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis, según R.D.865/2003, de 4 de Julio.
- Norma UNE 100-030-94 Climatización – Guía para la prevención de la legionela en instalaciones.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN DE VIVIENDA

Se plantea un sistema de ventilación mecánica con recuperador de calor no centralizada para satisfacer las necesidades de calidad de aire interior de las viviendas establecidas en CTE-DB-HS3. La ventilación se resuelve mediante el sistema de recuperación de calor tipo Serie DOMEQ 210 con un caudal máximo de 210m³/h, intercambiador a contraflujo hasta 92%. Motor EC de bajo consumo. Ventiladores centrífugos con rodete álabes hacia atrás. 4 embocaduras de \varnothing 125mm. Filtro de impulsión: F7 (ISO ePM1 65%, a 210m³/h). Filtro de extracción G4 (ISO coarse 65% a 210m²/h). Dimensiones del equipo: largo 808mm, ancho 600mm y alto 321mm. Instalación en techo técnico.

Para la ventilación de los humos de cocina se escoge un equipo de extracción tipo Bosch Serie 4 campana telescópica 60cm DF T63AC50 con capacidad máxima de extracción 368m³/h.

DIMENSIONADO DE LA RED

En los locales habitables de la vivienda se debe cumplir que la concentración media anual de CO₂ sea menor a 900ppm y que el acumulado que exceda 1600ppm sea menor a 500.000ppm·h, así como un caudal de aportación de aire suficiente para eliminar los contaminantes. Para ello se establecen unos caudales mínimos para ventilación de caudal constante en locales habitables según CTE-DB-HS3 Tabla 2.1:

- Dormitorio principal: 8L/s
- Resto dormitorios: 4L/s
- Salón comedor: 10/Ls
- Locales húmedos: 8L/s

En base a estas exigencias las dimensiones resultantes para las aberturas de paso entre locales es de 70cm², por tanto se coloca una abertura de 80x100mm sobre las puertas de entrada a las estancias. Los conductos de impulsión y extracción de aire a estancias serán de \varnothing 100mm. El conducto de impulsión de aire exterior que va al recuperador de calor será de \varnothing 125mm. El conducto de extracción a cubierta será de \varnothing 125mm.

En el caso de humos de cocina deberá haber un sistema de extracción separado con una capacidad de caudal mínimo de extracción de 50L/s según CTE-DB-HS3 Art. 2.4. En base a esto se dispone un conducto de extracción de 150x200mm.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN DE SÓTANO

Se plantea un sistema de ventilación mecánica resuelta mediante el sistema de caja de ventilación a transmisión Serie CVTT 12/12 fabricada en chapa de acero galvanizado, aislamiento acústico (M1) de espuma de melamin de 7 mm de espesor, ventilador centrífugo de álabes hacia adelante montado sobre soportes antivibratorios y junta flexible en la descarga, accionado por motor a transmisión, trifásico, IP55, Clase F. Motores de potencia 3kW. Caudal máximo de extracción 11350m³/h. Dimensiones del equipo: largo 850mm, ancho 710mm, alto 605mm. Conducto de entrada de aire 396x341mm. Conducto de salida de aire 500x500mm. Se instalan dos unidades del equipo, una para la ventilación de los cuartos de instalaciones y otra para la ventilación del aparcamiento y trasteros.

DIMENSIONADO DE LA RED

Según el CTE-DB-HS3 Art 2.5 para los locales no habitables debe aportarse al menos el caudal de aire exterior suficiente para eliminar los contaminantes propios de local. Como el uso "local de instalaciones" no se contempla (en el RITE solo se hace referencia a locales de maquinaria con combustible) y dado que la maquinaria empleada para generar ACS y calefacción es una bomba de calor, la exigencia de ventilación de estos locales se asimila a la de las zonas de almacenaje de residuos. Los caudales mínimos son los siguientes:

- Trasteros y zonas comunes: 0.7L/sm²
- Aparcamientos: 120L/s plaza
- Almacenes de residuos: 10L/sm²

En base a esto se establecen una dimensión de conducto 300x400mm. La extracción a cubierta se realiza a través de cubierta mediante un conducto de 500x500mm.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DE ILUMINACIÓN

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para el diseño de la instalación eléctrica se han tenido en cuenta las siguientes normas:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones (REBT-2002)
- Normas Particulares para las Instalaciones de Acometida y Enganche en el Suministro de Energía Eléctrica en Baja Tensión en la Compañía Suministradora
- Normas UNE .

La instalación eléctrica ha sido diseñada para satisfacer todas las necesidades de los ocupantes del edificio. Se considera la existencia de un transformador de media tensión a baja tensión MT-BT en las inmediaciones de la parcela de forma que no es necesaria la instalación de un centro de transformación propio.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La acometida se realizará de la red existente, trifásica, a una de 15kW, a través de un ramal de acometida exterior al edificio (monofásico 230V). La caja general de protección CGP se colocará en la planta sótano, en un espacio dedicado para ello, registrable, según se indica en los planos. El cuadro general de distribución CGD se colocará a continuación y albergará los distintos interruptores de circuitos, tanto los de fuerza como los de alumbrado, conforme a la normativa vigente; albergará también un interruptor general y otro diferencial general. El interruptor de control de potencia ICP se instalará integrado en el cuadro general. Los contadores se instalan de forma centralizada en un armario de contadores situado en la planta sótano del edificio, en la zona dedicada a instalaciones en un espacio dedicado a tal efecto.

Las líneas de corriente discurrirán por techo técnico y por tabiques y su disposición hacia enchufes e interruptores se realizará siempre con trazado vertical. Se prohíbe la distribución de cableado por la cota superior del forjado.

CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN

Todos los elementos de la instalación y los elementos constructivos relacionados cumplirán lo establecido en el CTE-DB-SI Art.2.El paso de la instalación se ejecutará por el techo técnico y nunca atravesará elementos estructurales su no hay huecos previstos y diseñados para tal propósito. El cableado discurrirá mediante canalizaciones de PVC flexible de doble capa. La sujeción de las canalizaciones se realiza mediante abrazaderas y bridas de PVC, así como bandejas de acero inoxidable para paso de instalaciones en la zona de sótano. La disposición en altura de los distintos elementos visibles de la instalación con respecto a la cota de suelo acabado será: interruptores 110cm; tomas de corriente generales 20cm; tomas de corriente en cocina y baños 110cm.

Tanto para la electrificación básica como para la electrificación elevada, se colocará como mínimo un interruptor diferencial por cada cinco circuitos instalados.

Grados de electrificación en vivienda:

C1 Circuito de distribución interna, destinada a alimentar los puntos de iluminación.

C2 Circuito de distribución interna, destinada a alimentar tomas de corriente de uso general y frigorífico.

C3 Circuito de distribución interna, destinada a alimentar las tomas de lavadora y lavavajillas.

C4 Circuito de distribución interna, destinada a alimentar las tomas de cocina-horno.

C5 Circuito de distribución interna, destinada a alimentar las tomas de cuarto de baño.

PUESTA A TIERRA

El sistema de puesta a tierra está formado por un anillo de cables de cobre al que se conectan las instalaciones eléctricas del edificio. Estos cables se conectan a las armaduras de cimentación y a tierra mediante picas de cobre de 200cm de longitud. El anillo se dispone, tal y como se describe en los planos, interiormente a la cimentación con arquetas y picas registrables a través del forjado sanitario.

Instalación de puesta a tierra desde el electrodo situado en contacto con el terreno, hasta su conexión con las líneas principales de bajada a tierra de las instalaciones y masas metálicas. Se conectarán a la puesta a tierra: armaduras de muros y pilares de hormigón, instalaciones de fontanería, calefacción, depósitos, calderas y por norma general cualquier elemento metálico importante; enchufes eléctricos, masas metálicas en zonas de cuartos húmedos, instalaciones de telecomunicaciones.

ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN - LUMINARIAS

01_ Aplique empotrable LED para exteriores de aluminio color gris oscuro. Color de la luz blanco (3000K) flujo luminoso 500lm, bombilla LED1x6W. Dimensiones: ancho 22.6cm, alto 7.6cm, largo/profundidad 7cm. Empotrado en muro de contención de hormigón.

02_Placa empotrable LED 48W cuadrada SuperSlim corte 250x250mm de aluminio. Luz blanca (4000K). Luminosidad 3500 lm. Empotrada en techo técnico.

03_ Luminaria LED para empotrar en mueble alto de cocina formada por perfil de aluminio de 1000x24x10mm y una tira de bombillas LED de luz blanca (3000K).

04_ Luminaria lineal colgada LED 40W de dimensiones 1200x85x22mm. Color de la luz blanco (4000K). Luminosidad 3200lm.

ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN – ASCENSORES

Ascensor ENOR TRIVIUM EVOLUX Confort 710 2AA TLD 800 sin cuarto de máquinas, para un máximo de 7 personas o 525kg. Doble embarque a 180° con paradas a media planta mediante puertas telescópicas de ancho de paso 800mm. Frecuencia variable 1m/s. Maquinaria en techo de hueco. Subestructura, railes de subida del ascensor, anclados mecánicamente a estructura del edificio. Dimensiones de hueco: 1550x1650mm. Dimensiones interiores de cabina: 1100x1400mm.

09_Anexo de cálculo – instalaciones

DIMENSIONADO DE EQUIPO GENERADOR DE AGUA CALIENTE SANITARIA Y CALEFACCIÓN

CONSUMO TOTAL DIARIO DEL EDIFICIO DE ACS

-Número de usuarios de edificio: 47 (13 dormitorios individuales + 17 dormitorios dobles)

-Consumo diario por persona:

Según CTE-DB-HE Anejo F el consumo por persona en vivienda es de 28L/día, siendo necesario aplicar un factor de centralización en vivienda colectiva, que para este caso resulta de 0.9 según la Tabla b – Anejo F.

Por tanto el consumo es: $28 \times 0.9 = 25.2 \text{ L/día} \cdot \text{persona}$

-Consumo total del edificio: $47 \times 25.2 = 1184.4 \text{ L/día a } 60^\circ\text{C}$

-Cálculo térmico – producción con acumulación

Con los datos anteriores se obtiene que el consumo punta Q_{punta} es de 592.2 L, aproximadamente 600L.

En base a esto se escoge un depósito de acumulación tipo IdroGas Serie Magnus IM 200L.

-Factor de volumen de acumulación:

F uso acumulación = $0.63 + 0.14 \times H/D = 0.94\%$

-Rendimiento del sistema de producción de ACS = 75%

-Potencia del sistema de generación:

Consideramos temperatura en punto de consumo 60°C (prevención de legionela) y temperatura de acumulación 70°C

$P = [Q_{\text{punta}} (T_{\text{acs}} - T_{\text{acfh}}) - \text{Vacumulación} (T_{\text{acumulación}} - T_{\text{acfh}}) \text{Fuso}] \times 1.16 / \text{rendimiento}$

$P = [600(60-5) - 200(70-5) \times 0.94] \times 1.16 / 0.75 = 33 \text{ kW}$

El tiempo de recuperación para el calentamiento del depósito será:

$200 \text{ L} (70-5) \times 1.16 / (32139 \times 0.75) = 0.6 \text{ h} = 36 \text{ min}$

CONSUMO CALEFACCIÓN

-Superficie climatizada total del conjunto:

Planta baja: 692.95m²

Planta primera: 824.91m²

Vivienda unifamiliar 1: 164m²

Vivienda unifamiliar 2: 132.8m²

TOTAL: 1939.78m²

-Alturas: -I +B +I

-Zona climática según CTE-DB-HE1: D1 - Cálculo de las necesidades caloríficas para uso residencial: 138W/m²

-Demanda: $Q = 138 \times 1939.78 = 267.7 \text{ W}$

-Cálculo de la potencia del generador

$P_c = Q / (r_c \times r_i)$ $r_c = 1$ no aplicable por no ser un sistema de producción con combustible
 $r_i = 0.95$ aunque el rendimiento de una bomba de calor siempre es mayor que 1.

$$P_c = 267.7 / 0.95 = 281.78 \text{ kW} \quad 281.78 + 33 = 315 \text{ kW}$$

ELECCIÓN SISTEMA DE PRODUCCIÓN

En base a las demandas de potencia tanto para ACS como para calefacción se escoge una bomba de calor de condensación por agua para geotermia tipo Carrier AquaForce G1XWH-ZE Model 5 con potencia nominal de 484kW.

CÁLCULO DE POZOS DE GEOTERMIA

Zona climática D1 según CTE-DB-HE1
Superficie climatizada total 1939.78m²
Carga térmica total Q= 315KW
COP de la bomba de calor elegida: 5 para temperaturas de 60-70°C

-Cálculo de la longitud total de sondeo

$$\text{Potencia evaporador} = [315000 (5-1)] / 5 = 252000 = 252 \text{ kW}$$

Longitud total de las sondas = Pevaporador / Capacidad térmica del terreno

Para el suelo normal, rocoso consolidado la capacidad térmica específica para un funcionamiento de 1800h/año es de 84W/m

$$L_t = 25200 / 84 = 3000 \text{ m} \quad \rightarrow \text{Número de pozos} = 3000 / 150 = 20 \text{ pozos}$$

DIMENSIONADO RED DE DETORNO DE ACS + GRUPO DE PRESIÓN

-Caudal total y de retorno
Caudales por aparato según CTE-DB-HS4 Tabla 2.1
-Nº baños completos: 17 \rightarrow caudal 4.41L/s
-Nº aseos: 12 \rightarrow caudal 0.36L/s
-Nº lavanderías: 17 \rightarrow 2.55L/s
-Nº cocinas: 19 \rightarrow 3.8L/s

$$Q_t = 11.12 \text{ L/s}$$

Se considera que se recircula el 10% del agua de alimentación con lo que el caudal de retorno resulta:

$$Q_r = 0.1 Q_t = 1.12 \text{ L/s}$$

-Diámetro de la red de retorno:
Según las tabla 4.4 del CTE-DB-HS4 el diámetro resultaría de 60mm.

-Caudal de cálculo para grupo de presión:

$$\text{Como } Q_r < 20 \text{ l/s} \rightarrow Q_c = 0.682 \times Q_r^{0.45 - 0.14} = 0.6 \text{ L/s} = 2.16 \text{ m}^3/\text{h}$$

-Grupo de presión:

Se escoge una bomba con variador de velocidad

Altura manométrica: $H_m = H_g + H_r + P_r = (1+2) \times 3 + 9 \times 0.15 + 15 = 25 \text{ m.c.a.}$

-Elección de la bomba

Según los valores se escoge una bomba tipo GDVF – Roma10.4T con depósito Hassabox 200L.

Se colocan dos bombas según CTE-DB-HS4 4.5.2.2.2

DIMENSIONADO GRUPO DE PRESIÓN DE CALEFACCIÓN + RED

-Cálculo de caudal de calefacción:

$Q = P / (C_e \times \rho \times \Delta T)$ $P =$ potencia térmica de calefacción que resulta 218.78kW según el cálculo
 $C_e = 4186 \text{ J/(kg}^\circ\text{K)}$
 $\rho = 997 \text{ kg/m}^3$
 $\Delta T = 20^\circ\text{C}$ para sistema de radiadores bitubo

Por tanto, $Q = 218.78 / (4186 \times 20 \times 1000) = 3.37 \text{ L/s}$

Con este resultado obtenemos un diámetro de tubería de 80mm con derivaciones a vivienda de diámetro 20mm. Derivación a radiador 12mm. Derivación a local social 32mm.

-Caudal de cálculo:

Como $Q_t < 20 \text{ L/s}$ → $Q_c = 1.04 \text{ L/s}$

-Grupo de presión

Escogemos una bomba con variador de velocidad

Altura manométrica: $H_m = H_g + H_r + P_r = (1+2) \times 3 + 9 \times 0.15 + 15 = 25 \text{ m.c.a.}$

$Q_c = 1.04 \text{ L/s} = 3.744 \text{ m}^3/\text{h}$

En base a esto escogemos una bomba tipo GDVF – Roma10.4T con depósito Hassabox 200L.

Se colocan dos bombas según CTE-DB-HS4 4.5.2.2.2

DOMENSIONADO RED ACS

-Caudal total simultáneo

Caudales por aparato según CTE-DB-HS4 Tabla 2.1

-Nº baños completos: 17 → caudal 4.41L/s

-Nº aseos: 12 → caudal 0.36L

-Nº lavanderías: 17 → 2.55L/s

-Nº cocinas: 19 → 3.8L/s

$Q_t = 11.12 \text{ L/s}$

-Caudal de cláculo

Según norma UNE 149201 Abastecimiento de agua. Dimensionado de instalaciones de agua para consumo dentro de los edificios

Como $Q_t < 20 \text{ L/s}$ → $Q_c = 0.682 \times Q_t^{0.45} - 0.14 = 1.9 \text{ L/s}$

Diámetro derivación general: con estos datos obtenemos un diámetro de 50mm.

DIMENSIONADO RED VIVIENDA

-Caudales pro aparato según CTE-DB-HS4 Tabla 2.1

$$Qt = 2 \times 0.03 \text{ lavamanos} + 0.065 \text{ bidé} + 0.15 \text{ bañera} + 0.13 \text{ lavadora} + 0.1 \text{ fregadero} + 0.1 \text{ lavaplatos} = 0.625 \text{ L/s}$$

-Caudal de cálculo:

Según norma UNE 149201

$$\text{Como } Qt < 20 \text{ L/s} \rightarrow Qc = 0.682 \times Qt^{0.45} - 0.14 = 0.4 \text{ L/s}$$

-Diámetro derivación de viviendas y aparatos:

Con estos datos obtenemos un diámetro de derivación de vivienda de 20mm

Diámetros mínimos de derivaciones de aparatos según CTE-DB-HS4 Tabla 4.2

TIPO DE APARATO	CAUDAL INSTANTÁNEO AF/ACS (l/s)	DIÁMETRO (mm)
Lavabo	0.1/0.065	Ø12
Inodor con cisterna	0.1/-	Ø12
Ducha	0.2/0.1	Ø12
Bañera	0.2/0.15	Ø20
Grifo	0.15/0.1	Ø12
Fregadero doméstico	0.2/0.1	Ø12
Lavaplatos	0.15/0.1	Ø12
Lavadora	0.6/0.4	Ø20

DIMENSIONADO RED LOCAL SOCIAL

-Caudal total de zonas comunes: $Qt = 2 \times 0.1 \text{ fregaderos} + 2 \times 0.1 \text{ lavaplatos} + 4 \times 0.03 \text{ lavamanos} = 0.52 \text{ L/s}$

-Caudal de cálculo:

Según norma UNE 149201

$$\text{Como } Qt < 20 \text{ L/s} \rightarrow Qc = 0.682 \times Qt^{0.45} - 0.14 = 0.4 \text{ L/s}$$

- Diámetro derivación de zonas comunes y aparatos:

Con estos datos obtenemos un diámetro de derivación a zona común de 20mm

Diámetros mínimos de derivaciones de aparatos según CTE-DB-HS4 Tabla 4.2

TIPO DE APARATO	CAUDAL INSTANTÁNEO AF/ACS (l/s)	DIÁMETRO (mm)
Lavabo	0.1/0.065	Ø12
Fregadero doméstico	0.2/0.1	Ø12
Lavaplatos	0.15/0.1	Ø12

DIMENSIONADO RED DE AGUA FRÍA

-Caudal instantáneo instalado:

Diámetros mínimos y caudales de derivaciones de aparatos según CTE-DB-HS4 Tabla 4.2

TIPO DE APARATO	CAUDAL INSTANTÁNEO AF/ACS (l/s)	DIÁMETRO (mm)
Lavabo	0.1/0.065	Ø12
Inodor con cisterna	0.1/-	Ø12
Ducha	0.2/0.1	Ø12
Bañera	0.2/0.15	Ø20
Grifo	0.15/0.1	Ø12
Fregadero doméstico	0.2/0.1	Ø12
Lavaplatos	0.15/0.1	Ø12
Lavadora	0.6/0.4	Ø20

-Nº baños completos: 17 $\rightarrow 2.4 \text{ L/s}$

-Nº lavanderías: 17 $\rightarrow 3.4 \text{ L/s}$

-Nº cocinas: 19 -> 6.65L/s

Qt = 21.45L/s

-Caudal de cálculo:

Según norma UNE 149201

Como Qt < 20L/s -> $Q_c = 1.7 \times Qt^{0.21} - 0.7 = 2.54L/s$

-Diámetro de derivación general

Según estos datos y teniendo cuenta el caudal adicional para la producción de ACS y calefacción, así como usos en locales de instalaciones, el diámetro de la tubería principal de AF es de 200mm. El diámetro de derivación para la producción de ACS + calefacción es de 100mm.

En el sótano se dispone una derivación de 20mm que da servicio a 3 grifos de diámetro 12mm de caudal instantáneo 0.2L/s según CTE-DB-HS4 Tabla 2.1

DIMENSIONADO RED VIVIENDA

-Caudal instantáneo total:

Según CTE-DB-HS4 Tabla 2.1

Qt = 2x0.1 lavamanos + 0.1 bidé + 0.2 bañera + 2x0.1 inodoro + 0.2 lavadora + 0.2 fregadero + 0.15 lavaplatos = 0.625 L/s = 1.25L/s

-Caudal de cálculo:

Según norma une 149201 como Qt < 20L/s $Q_c = 0.682 \times Qt^{0.45} - 0.14 = 0.6L/s$

-Diámetros de derivación en vivienda

Según los datos anteriores el diámetro de derivación a vivienda es de 20mm

Diámetros mínimos y caudales de derivaciones de aparatos según CTE-DB-HS4 Tabla 4.2

TIPO DE APARATO	CAUDAL INSTANTÁNEO AF/ACS (l/s)	DIÁMETRO (mm)
Lavabo	0.1/0.065	Ø12
Inodor con cisterna	0.1/-	Ø12
Ducha	0.2/0.1	Ø12
Bañera	0.2/0.15	Ø20
Grifo	0.15/0.1	Ø12
Fregadero doméstico	0.2/0.1	Ø12
Lavaplatos	0.15/0.1	Ø12
Lavadora	0.6/0.4	Ø20

DIMENSIONADO RED LOCAL SOCIAL

-Caudal instantáneo total:

Según CTE-DB-HS4 Tabla 2.1

Qt = 4x0.1 lavamanos + 4x0.1 inodoro + 2x0.2 fregadero + 2x0.15 lavaplatos = 1.5L/s

-Caudal de cálculo:

Según norma une 149201 como Qt < 20L/s $Q_c = 0.682 \times Qt^{0.45} - 0.14 = 0.7L/s$

-Diámetros de derivación en vivienda

Según los datos anteriores el diámetro de derivación a local social es de 20mm

Diámetros mínimos y caudales de derivaciones de aparatos según CTE-DB-HS4 Tabla 4.2

TIPO DE APARATO	CAUDAL INSTANTÁNEO AF/ACS (l/s)	DIÁMETRO (mm)
Lavabo	0.1/0.065	Ø12
Inodor con cisterna	0.1/-	Ø12
Fregadero doméstico	0.2/0.1	Ø12
Lavaplatos	0.15/0.1	Ø12

DIMENSIONADO VENTILACIÓN VIVIENDA

En los locales habitables de la vivienda se debe cumplir que la concentración media anual de CO₂ sea menor a 900ppm y que el acumulado que exceda 1600ppm sea menor a 500.000ppm·h, así como un caudal de aportación de aire suficiente para eliminar los contaminantes. Para ello se establecen unos caudales mínimos para ventilación de caudal constante en locales habitables según CTE-DB-HS3 Tabla 2.1:

- Dormitorio principal: 8L/s
- Resto dormitorios: 4L/s
- Salón comedor: 10/Ls
- Locales húmedos: 8L/s $qvt = 58L/s = 208.8m^3/h$

En el caso de humos de cocina deberá haber un sistema de extracción separado con una capacidad de caudal mínimo de extracción de 50L/s según CTE-DB-HS3 Art. 2.4. En base a esto se dispone un conducto de extracción de 150x200mm.

DIMENSIONADO ABERTURAS DE VENTILACIÓN

La admisión de aire se realiza a través de locales secos y la extracción a través de locales húmedos según CTE-DB-HS3 3.1.1.1a. El volumen de aire de admisión debe ser igual a $qvt = 58L/s$ calculado anteriormente

Áreas efectivas de abertura ventilación según CTE-DB-HS3 Tabla 4.1

Aberturas de admisión

Superficie total de admisión en función de caudal total: $4qvt = 232cm^2$

Aberturas mínimas

- Dormitorio principal $4qvt = 4 \times 8 = 32cm^2$
- Dormitorios. $4qvt = 4 \times 4 = 16cm^2$
- Salón comedor. $4qvt = 4 \times 10 = 40cm^2$

Estas aberturas solo satisfacen el caudal de aire de cada local, pero como no se realiza admisión a través de los cuartos húmedos, cuya apertura debería ser de $4qvt$ para cada uno es necesario suplir esta admisión a través de los locales secos.

Por tanto, como hay 4 locales secos, dividimos la superficie total de admisión de estos y comprobamos que el resultado es igual o mayor que la abertura mínima calculada antes:

$232/4 = 60cm^2 > 32cm^2$ esto equivale a una abertura de diámetro 100mm para conductos de admisión

-Aberturas de paso = $70cm^2$ o $8qvt$

-Aberturas de extracción

Superficie total de abertura de extracción $4qvt = 232cm^2$

Seguimos el mismo proceso que antes y determinamos una abertura de extracción de 100mm de diámetro.

CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN PARA VENTILACIÓN / CONDUCTOS DE IMPULSIÓN

Para ventilación mecánica los conductos que se dispongan en cubierta la superficie de sección del conducto se obtiene mediante la expresión

$S > 1.5 \times qvt$ según CTE-DB-HS4 Art. 4.2.2.2

Según esto la sección del conducto de extracción será $S = 1.5 \times 58 = 90cm^2$

Esto equivale a un conducto de extracción de diámetro 125mm.

En el caso del conducto de admisión como el caudal de aire es el mismo, la dimensión de este también resulta de 125mm.

ELECCIÓN DE APARATO

Como el caudal total a ventilar es de 208.8m³/h se ha escogido un sistema de VMC de doble flujo con recuperador de calor tipo serie DOME0 210 con un caudal máximo de 210m³/h

DIMENSIONADO DE CONDUCTO DE EXTRACCIÓN DE HUMOS DE COCINA

Cada chimenea sirve a dos viviendas por tanto el caudal de aire a extraer es $qvt = 2 \times 102 = 204 \text{ L/s}$
Como los conductos se disponen en cubierta empleamos el método descrito en CTE-DB-HS3 Art. 4.2.2.2

$S > 1.5qvt = 306 \text{ cm}^2$ lo que equivale a un conducto de sección rectangular de 15x20cm

Equipo de extracción: tipo BOSCH serie 4 telescópica DFT63AC50 con capacidad máxima de extracción de 368m³/h.

DIMENSIONADO VENTILACIÓN SÓTANO

Según el CTE-DB-SI Anejo A, se define como aparcamiento abierto aquel que presenta una superficie abierta de fachada de 1/20 de la superficie total del aparcamiento, de la cual al menos 1/40 está distribuida entre fachadas opuestas.

Dado que esta última condición no se cumple, aunque la superficie abierta es de 67.6m² ($> 1/20$ de 413m²), el aparcamiento no se puede considerar abierto y debe disponer de ventilación mecánica.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

Según el CTE-DB-HS3 Art 2.5 para los locales no habitables debe aportarse al menos el caudal de aire exterior suficiente para eliminar los contaminantes propios de local. Como el uso "local de instalaciones" no se contempla (en el RITE solo se hace referencia a locales de maquinaria con combustible) y dado que la maquinaria empleada para generar ACS y calefacción es una bomba de calor, la exigencia de ventilación de estos locales se asimila a la de las zonas de almacenaje de residuos. Los caudales mínimos son los siguientes:

- Trasteros y zonas comunes: 0.7L/sm²
- Aparcamientos: 120L/s plaza
- Almacenes de residuos: 10L/sm²

En base a esto se establecen una dimensión de conducto 300x400mm. La extracción a cubierta se realiza a través de cubierta mediante un conducto de 500x500mm.

DIMENSIONADO LOCAL DE BASURAS

Según CTE-DB-HS2 Recogida y evacuación de residuos
Superficie. $S = 0.8 \times P \times \text{Sumatorio} (Tf \times Gf \times Cf \times Mf)$

$P = n^\circ \text{ de dormitorios individuales} + 2 \times n^\circ \text{ dormitorios dobles} = 13 + 2 \times 17 = 47$

Tf = período de recogida

Papel/ cartón	7días	Gf=1.55
Envases ligeros	1días	Gf=8.4
Orgánica	1días	Gf=1.5
Vidrio.	7días	Gf=0.48
Varios	1días	Gf=1.5

Superficie resultante: $S = 18m^2$

Contenedores:

Papel/cartón	1x600L
Envases ligeros	1x600L
Orgánica	1x240L
Vidrio.	1x240L
Varios	1x300L

03 | Cumplimiento del CTE

01_Cumplimiento del CTE-DB-SE. Seguridad estructural

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

El encargo del Trabajo Fin de Máster del Máster Universitario en Arquitectura, enmarcado en el Taller A - Vivienda, se centra en la creación de un conjunto de residencia colectiva en Santiago de Compostela, en la orilla oeste del río Sarela a los pies del monte Pío. El proyecto se materializa como dos viviendas unifamiliares entre medianeras y un bloque lineal de sótano, planta baja y primera que se configura como una cinta quebrada que se va adaptando a la pendiente de la parcela y envolviendo los espacios colectivos. Esta cinta se ordena en base un módulo base de 4x4 metros que se extrae de la unidad mínima de agregación de la zona: una crujía de aproximadamente 8x8 metros. De esta manera se establece un ancho de 8 metros (4+4) para los segmentos extremos del bloque de viviendas y de 6 metros (4+2) en la zona quebrada.

En base a los requerimientos proyectuales iniciales y a la adopción del módulo de 4 metros se plantea una estructura organizada en torno a una cuadrícula de lado igual al módulo base que se deforma en las esquinas para adaptarse a los giros. El material constituyente principal de la estructura es el acero por su adecuación a este tipo de sistemas con gran regularidad y por que confiere una imagen de ligereza. Por el contrario, las partes bajas y en contacto con el terreno se ejecutan en hormigón.

Cimentación: la cimentación que se plantea es de tipo superficial, con zapatas aisladas para pilares y zapatas corridas para los muros de contención de tierras y los muros de sótano y que conforman el apoyo de forjados sanitarios.

Estructura portante: sistema de pórticos paralelos a fachada sobre una retícula de pilares separados 4m entre sí en ambas direcciones, partiendo del módulo generador de la vivienda. En el caso de las zonas quebradas del edificio, donde se encuentra del equipamiento, las luces aumentan a 6m en la dirección perpendicular al sentido de trabajo de los forjados, por lo que su luz se mantiene. Para las viviendas unifamiliares entre medianeras el patrón de disposición de pilares es el mismo. La altura entre forjados es de 3'10m.

Entramado horizontal: las plantas superiores se resuelven mediante un forjado unidireccional de chapa metálica plegada y nervada a medida de acero galvanizado que se emplea como encofrado perdido y que queda vista en las estancias vivideras. La chapa se apoya y se suelda a las vigas, que se resuelven como perfiles armados con alas en la parte inferior para la colocación de la misma; y sus nervios tienen un intereje de 50cm de modo que se genera un ritmo interior relacionado con la medida base, al ser 1/8 de esta. El forjado se arma con redondos en celosía tal y como se describe en los planos y su luz máxima es de 4 metros.

La planta baja se resuelve mediante tres sistemas dependiendo de la relación de esta con el terreno: sobre las zonas de sótano se plantea un forjado bidireccional de losa de hormigón armado; las zonas en las que no hay sótano, pero en las que la planta baja no está a cota con el terreno, se resuelven mediante un forjado unidireccional de semviguetas en celosía que permite la ejecución de forjado sanitario; y las zonas a cota con el terreno se resuelven mediante una solera con sistema tipo caviti.

DECLARACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO Y OTRAS NORMATIVAS

Para la determinación de esfuerzos, dimensionamiento de secciones de los diferentes elementos, comprobación de armaduras, etc., se adoptan las Instrucciones y Normas vigentes de obligado cumplimiento, y en concreto:

EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.

CTE: Código Técnico de la Edificación. Son de aplicación los siguientes documentos básicos:

- CTE-DB-SE (Seguridad estructural)

- CTE-DB-SE-AE (Acciones en la edificación)
- CTE-DB-SE-A (Estructuras de acero)
- CTE-DB-SE-C (Cimentaciones)
- CTE-DB-SI (Seguridad frente a incendio)

EAE (Instrucción para el acero estructural)

La norma NCSE-02: Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación no es de aplicación en este proyecto dado que la aceleración sísmica de cálculo es menor a 0,04g y la construcción es de importancia normal.

Para la comprobación del dimensionamiento de la estructura se ha empleado el programa de cálculo de CYPECAD

PROGRAMA DE CÁLCULO:

NOMBRE COMERCIAL

Cypecad Espacial

EMPRESA

Cype Ingenieros

Avenida Eusebio Sempere nº5

Alicante.

DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA, IDEALIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y SIMPLIFICACIONES EFECTUADAS

El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. 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.

SEGURIDAD ESTRUCTURAL

ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO

PROCESO:

Las comprobaciones de un edificio requieren: Determinar las situaciones de dimensionado que resulten determinantes. Establecer las acciones que deben de tenerse en cuenta y los modelos adecuados para la estructura. Realizar el análisis estructural, adoptando métodos de cálculo adecuados. Verificar que, para las situaciones de dimensionado, no se sobrepasan los estados límite.

SITUACIONES DE DIMENSIONADO:

Dichas situaciones se clasifican en:

Persistentes: condiciones normales de uso.

Transitorias: condiciones aplicables durante un tiempo limitado.

Extraordinarias: condiciones excepcionales en las que se pueden encontrar o estar expuesto el edificio (condiciones accidentales).

PERIODO DE SERVICIO:

Como periodo de servicio se adoptará 50 años.

MÉTODO DE COMPROBACIÓN:

Estados límites.

DEFINICIÓN ESTADO LÍMITE:

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:

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:

Perdida de equilibrio.

Deformación excesiva.

Transformación estructura en mecanismo.

Rotura de elementos estructurales o sus uniones.

Inestabilidad de elementos estructurales.

APTITUD AL SERVICIO: ESTADO LÍMITE DE SERVICIO:

Situación que de ser superadas afectan al nivel de confort y bienestar de los usuarios, al correcto funcionamiento del edificio y a la apariencia de la construcción. Dichos estados deben considerarse relativos a:

Las deformaciones que afectan a la apariencia de la obra.

Las vibraciones que causan una falta de confort.

Los daños o el deterioro que puedan afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

ACCIONES

CLASIFICACIÓN DE LAS ACCIONES:

PERMANENTES: Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio, con posición constante. Su magnitud puede ser constante (pesos propios o las acciones o empujes del terreno) o con variación despreciable (acciones reológicas o el pretensado).

VARIABLES: Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso y acciones climáticas

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

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

VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD

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

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

VERIFICACION DE LA RESISTENCIA DE LA ESTRUCTURA

Ed [Rd

Ed : valor de calculo del efecto de las acciones

Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

El sistema de cimentación del proyecto se ha diseñado en función de lo dispuesto en el estudio geotécnico de la Finca do Espiño, Sarela, Santiago de Compostela proporcionado por la asignatura Proyectos de Estructuras del Máster Universitario en Arquitectura. Los datos del terreno donde se implanta este edificio han sido extraídos del sondeo S-1, profundidad de sondeo: 9.30; cota de inicio +232.91m. Esto nos llevan a la definición de 3 estratos del terreno:

NIVEL	PROFUNDIDAD	TIPO	CARACTERÍSTICAS
Nivel 1	0m a -1.20m	Suelo vegetal	Constituido por arena muy fina limosa de color marrón oscuro y compacidad muy suelta. Presenta abundante materia orgánica y restos de raíces. Debe ser retirado completamente.
Nivel 2	-1.20m a -5.50m	Esquisto alterado en grado V-IV	Roca completamente alterada. La fracción alterada a condición de suelo está constituida por limo con indicios de arena fina color marrón grisáceo y compacidad moderadamente densa - densa. Los fragmentos de roca presenta tamaño de grano fino, color marrón grisáceo y resistencia blanda. Se observan pátinas por óxidos de Fe y Mn en antiguos planos de fractura. Ángulo de rozamiento interno 33° Cohesión Cu 0.20 kg/cm ² Peso específico 1.90 g/m ³
Nivel 3	A partir de -5.50m	Esquisto alterado en grado III-II	Roca moderadamente alterada. Alterada en petrofábrica. Los fragmentos de roca presentan tamaño de grano fino con porfidoblastos de cuarzo, color marrón grisáceo con tonos anaranjados por oxidación y resistencia media. La fracción alterada a condición de suelo es muy escasa y está constituida por limo con indicios de arena fina, color marrón grisáceo y compacidad densa. Se observan pequeñas venas de cuarzo de espesores centimétricos. De forma dispersa se observan cantos subangulosos de cuarzo procedentes de alguna vena. Fracturación moderada. Ángulo de rozamiento interno 33° Cohesión Cu 0.10 kg/cm ² Peso específico 2.00 g/m ³

Dado que la profundidad máxima de excavación son -4.70m el estrato sobre el que se realiza la cimentación del conjunto es el Nivel 2 de esquisto alterado en grado V-IV que presenta unas condiciones óptimas de excavabilidad, pudiendo ser excavado utilizando maquinaria convencional de potencia media, sin previa preparación del terreno mediante explosivos u otros medios.

No se ha detectado nivel freático.

Sismicidad - la aceleración sísmica básica de la zona es $a/b < 0.04g$, por tanto, según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 la edificación se clasifica como edificación de importancia normal por lo que la norma no es de obligado cumplimiento y el cálculo estructural se puede realizar sin tener en cuenta los esfuerzos debidos a sismo.

El dato de tensión admisible que presenta el estrato es de 4.00 kp/cm²

DATOS E HIPÓTESIS DE PARTIDA – ACCIONES

Según CTE-DB-SE-AE

PESO PROPIO DE LA ESTRUCTURA

- Estructura de hormigón – Losa: 30cm ---- 7.5KN/m²
25cm ---- 6.25KN/m²

CARGAS PERMANENTES

-Tabiquería: 1KN/m² según CTE-DB-SE-AE Art. 2.1

-Acabados: se considera 1KN/m²

-Fachada: compuesta de interior a exterior

- Aislamiento térmico lana de roca 10cm: 0.6KN/m
 - Subestructura metálica: 0.3KN/m
 - Paneles metálicos 3000x1000x35mm: 0.3KN/m
 - Trasdoso de yeso laminado de 12cm de espesor: 0.04KN/m
- Total: 1KN/m

-Cubierta plana vegetal compuesta de:

- Tierra vegetal 12.5cm: 2.2Kn/m²
 - Aislamiento térmico 12cm: 0.024KN/m²
 - Hormigón pendiente 8cm: 0.8KN/m²
- Total: 3KN/m²

CARGAS VARIABLES

USO Según CTE-DB-SE-AE Tabla 3.1

-Vivienda A: 2KN/m²

-Zonas de acceso público C1 – zonas de mesas y sillas: 3KN/m²

-Zonas de aparcamiento E: 3KN/m²

-Cubierta transitable privada F: 1KN/m²

-Cubiertas accesibles solo para conservación G1: 1KN/m²

NIEVE

Se calcula la acción del viento en base a la fórmula obtenida del CTE DB-SE AE:

$$Q_n = S_k \cdot \mu$$

Se toman los valores simplificados obtenidos del artículo 3.5.1:

- S_k : el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal según 3.5.2 en Santiago de Compostela es 0.50 KN/m² (Altitud sobre el nivel del mar superior a 200m, según tabla E.2 del CTE-DB-SE-AE)
- μ : coeficiente de forma de la cubierta según 3.5.3 que para cobiertas con inclinación inferior a 30° es 1.

Con estos datos, la carga de nieve en la cubierta plana sería 0.50 KN/m². En cubierta inclinada sería 0KN/m²

VIENTO

Zona climática C según CTE-DB-SE-AE Anejo D1 -> $q_b = 0.52 \text{KN/m}^2$

Grado de aspereza del entorno IV – Zona urbana en general, industrial o forestal (Tabla 4.3)

Altura del edificio – 6.65m

Cargas de viento en cubierta plana según Art 3.3 y Anejo D4

$Q_e = q_b \times c_e \times c_p = -1.1 \text{KN/m}^2$ succión

Cargas de viento en cubierta inclinada según Art 3.3 y Anejo D3

$Q_e = q_b \times c_e \times c_p = -1.1 \text{KN/m}^2$ succión

TEMPERATURA

En estructuras habituales de hormigón estructural y de acero formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros. En este caso, como el edificio supera dichas dimensiones, se disponen juntas de dilatación en los puntos indicados en los planos.

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 acero se regirá por el DB-SE-A.

En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.

ACCIONES ACCIDENTALES (A)

Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1

COMBINACIÓN DE ACCIONES

Según CTE-DB-SE Art. 4

Siguiendo el CTE-SE en lo respectivo a la combinación de acciones en el apartado 4.2.2 Combinación de Acciones, se obtienen las diferentes posibilidades de cargas sobre el edificio, a partir de las cargas del punto Datos e hipótesis de partida.

COMBINACIÓN DE ACCIONES

- Para situación persistente o transitoria
 $\Sigma/j > 1 \gamma/G.j \cdot G/k.j + \gamma/P \cdot P + \gamma/Q.1 \cdot Q/k.1 + \Sigma/i > 1 \gamma/Q.i \cdot \psi/0.i \cdot Q/k.i$
- Para situación extraordinaria
 $\Sigma/j > 1 \gamma/G.j \cdot G/k.j + \gamma/P \cdot P + A/d + \gamma/Q.1 \cdot \psi/1.1 \cdot Q/k.1 + \Sigma/i > 1 \gamma/Q.i \cdot \psi/2.i \cdot Q/k.i$
- Para situación accidental y sismo
 $\Sigma/j > 1 G/k.j + P + A/d + \Sigma/i > 1 \psi/2.i \cdot Q/k.i$

Coefficientes de seguridad para las acciones

Tipo de verificación	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria
----------------------	----------------	-------------------------------------

	Permanente	desfavorable	favorable
Resistencia	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
		desestabilizadora	estabilizadora
Estabilidad	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

Coefficientes de simultaneidad

	$\psi/0$	$\psi/1$	$\psi/2$
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
· Zona residencial (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
· Zona de tráfico y aparcamiento (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
Nieve			
· para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

Según el artículo 50.2.2.1 del EHE 08, en el caso particular de forjado de viguetas con luces menores que 7m y sobrecargas no mayores de 4 KN/m², no es preciso comprobar si la flecha cumple con las limitaciones del artículo 50.1, ya que el canto total h es mayor que el mínimo que sería en este caso, y tomando la luz máxima de 5m, y el coeficiente C de la tabla 50.2.2.1.b 24 del lado de la seguridad, h_{min}=15cm.

COEFICIENTES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN ARMADO

El nivel de control de ejecución de acuerdo al Artº 95 de EHE para esta obra es NORMAL. El nivel control de materiales es ESTADÍSTICO para el hormigón y NORMAL para el acero de acuerdo a los Artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente.

Hormigón: Coeficiente de minoración 1,50, nivel de control ESTADISTICO

Acero: Coeficiente de minoración 1,15, nivel de control NORMAL

Ejecución: Coeficiente de mayoración:

· Cargas Permanentes 1,50

· Cargas variables 1,35

Nivel de control NORMAL

ACERO ESTRUCTURAL

Coefficientes parciales de seguridad para la resistencia del material (Según CTE-DB-SE-A Art. 2.3.3)

$\gamma/M0$ = 1,05 coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material

$\gamma/M1$ = 1,05 coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad

$\gamma/M2$ = 1,25 coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del material o sección, y a la resistencia de los medios de unión

$\gamma/M3$ = 1,4 coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados y agujeros rasgados o con sobremedida.

1.1 coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en Estado Límite de Servicio.

1.25 coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en Estado Límite Último.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES SEGÚN EHE-08 - CIMENTACIÓN

MATERIAL	LOCALIZACIÓN	DESIGNACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RESISTENCIA DE CÁLCULO
HORMIGÓN	Cimentaciones y muros	HA-30/P/20/IIa+Qa	Estadístico	$\gamma_c=1.50$	20 N/mm ²
ACERO	Toda la obra	B 500 S	Normal	$\gamma_s=1.15$	434.78 N/mm ²

EJECUCIÓN	TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD para E.L.U.	
			Efecto favorable	Efecto desfavorable
			Permanente	Normal
Permanente de valor no constante	Normal	$\gamma_G^*=1.00$	$\gamma_Q^*=1.50$	
Variable	Normal	$\gamma_0=0.00$	$\gamma_Q=1.50$	

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES - HORMIGÓN

TIPO DE HORMIGÓN	ÁRIDO A EMPLEAR		CEMENTO	ASIENTO EN CONO ABRAMS	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	RECUBRIMIENTO	
	Tipo	Tam. máx.				Mínimo	Nominal
HA-25/P/20/IIa	Machacado	20mm	CEM II/A-M 42.5	3-5 cm	≥ 25 N/mm ²	30 mm	35 mm
HA-30/P/20/IIa+Qa	Machacado	20mm	CEM II/A-M 42.5	3-5 cm	≥ 30 N/mm ²	40 mm	50 mm

Hormigón HA-30/P/20/IIa+Qa en todos los elementos de cimentación y muros.

Hormigón HA-25/P/20/IIa en el resto de elementos de hormigón armado de la obra.

Para HA-30: Máxima relación agua/cemento 0.50. Cantidad máxima/mínima de cemento: 400/275 kg/m³.

Para HA-25: Máxima relación agua/cemento 0.60. Cantidad máxima/mínima de cemento: 400/275 kg/m³.

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES - ACERO CORRUGADO

DESIGNACIÓN	Límite elástico f_y	Carga unitaria de rotura f_s	Alargamiento de rotura $\epsilon_{u,5}$	Alargamiento bajo carga máxima $\epsilon_{máx}$		Relación f_s/f_y
				Acero en barra	Acero en rollo	
B 500 S	≥ 500 N/mm ²	≥ 550 N/mm ²	$\geq 12\%$	$\geq 5\%$	$\geq 7.5\%$	≥ 1.05

El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la marca AENOR.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES SEGÚN EHE-08

MATERIAL	LOCALIZACIÓN	DESIGNACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RESISTENCIA DE CÁLCULO
HORMIGÓN	Forjados	HA-25/P/20/IIa	Estadístico	$\gamma_c=1.50$	16.67 N/mm ²
ACERO	Toda la obra	B 500 S	Normal	$\gamma_s=1.15$	434.78 N/mm ²

EJECUCIÓN	TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD para E.L.U.	
			Efecto favorable	Efecto desfavorable
			Permanente	Normal
Permanente de valor no constante	Normal	$\gamma_G^*=1.00$	$\gamma_Q^*=1.50$	
Variable	Normal	$\gamma_0=0.00$	$\gamma_Q=1.50$	

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES - HORMIGÓN

TIPO DE HORMIGÓN	ÁRIDO A EMPLEAR		CEMENTO	ASIENTO EN CONO ABRAMS	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	RECUBRIMIENTO	
	Tipo	Tam. máx.				Mínimo	Nominal
HA-25/P/20/IIa	Machacado	20mm	CEM II/A-M 42.5	3-5 cm	≥ 25 N/mm ²	30 mm	35 mm
HA-30/P/20/IIa+Qa	Machacado	20mm	CEM II/A-M 42.5	3-5 cm	≥ 30 N/mm ²	40 mm	50 mm

Hormigón HA-30/P/20/IIa+Qa en todos los elementos de cimentación y muros.

Hormigón HA-25/P/20/IIa en el resto de elementos de hormigón armado de la obra.

Para HA-30: Máxima relación agua/cemento 0.50. Cantidad máxima/mínima de cemento: 400/275 kg/m³.

Para HA-25: Máxima relación agua/cemento 0.60. Cantidad máxima/mínima de cemento: 400/275 kg/m³.

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES - ACERO CORRUGADO

DESIGNACIÓN	Límite elástico f_y	Carga unitaria de rotura f_s	Alargamiento de rotura $\epsilon_{u,5}$	Alargamiento bajo carga máxima $\epsilon_{máx}$		Relación f_s/f_y
				Acero en barra	Acero en rollo	
B 500 S	≥ 500 N/mm ²	≥ 550 N/mm ²	$\geq 12\%$	$\geq 5\%$	$\geq 7.5\%$	≥ 1.05

El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la marca AENOR.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES - ACERO ESTRUCTURAL

Tipo de Acero	Según CTE-DB-SE-A Tabla 4.1	S275JR
Límite elástico f_y	16mm > t (espesor)	275 N/mm ²
	16mm < t < 40mm	265 N/mm ²
	40mm < t < 63mm	255 N/mm ²
Tensión de rotura f_u		410 N/mm ²
Módulo de elasticidad E		210000 N/mm ²
Módulo de rigidez G		81000 N/mm ²
Coefficiente de Poisson		0.3
Coefficiente de dilatación térmica		$1.2 \times 10^{-5} (^{\circ}\text{C})^{-1}$
Densidad		7850 kg/m ³

DURABILIDAD

Clase de exposición ambiental Según EAE Tabla 8.2.2.a	C3 Media - Atmósferas urbanas e industriales con moderada contaminación de dióxido de azufre. Áreas costeras con baja salinidad.
----------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tipo de protección	Pintura de poliuretano de dos componentes. 2 capas de imprimación (mín. 100 μm) y 1 capa de acabado (mín. 50 μm). Durabilidad alta H - más de 15 años.
--------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Protección frente al fuego Según CTE-DB-SI 6 Art. 3 Tabla 3.1	Pintura intumescente de base al agua con acabado mate color gris RAL 7004. Capa de imprimación espesor mínimo de 100 μm . Resistencia al fuego R90*.
------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

*Según CTE-DB-SI 6 la resistencia al fuego en zonas de vivienda sobre rasante es de R60, pero como el edificio presenta zonas de pública concurrencia entre viviendas se adopta para todo el conjunto el valor especificado para estos casos, siendo R90.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES - ACERO - SISTEMAS DE UNIONES

Uniones atornilladas (tornillos, tuercas y arandelas)		
Según CTE-DB-SE-A Tabla 4.1	Clase	8.8
	Límite elástico f_y	640 N/mm ²
	Tensión de rotura f_u	800 N/mm ²
Uniones soldadas		
Según EAE Art. 59	Soldadura manual con electrodo recubierto	
Espesor de garganta	t < 10mm	3mm
	10mm < t < 20mm	4.5mm
	t > 20mm	5.6mm
Coeficiente parcial de seguridad		1.05

LONGITUDES DE SOLAPE Y ANCLAJE

LONGITUDES DE SOLAPE SEGÚN POSICIÓN DE BARRAS

ARMADURA	POSICIÓN I	POSICIÓN II
	B 500 S	B 500 S
Ø10	35 cm	50 cm
Ø12	45 cm	60 cm
Ø16	60 cm	80 cm
Ø20	85 cm	120 cm
Ø25	135 cm	185 cm

LONGITUDES DE ANCLAJE SEGÚN POSICIÓN DE BARRAS

ARMADURA	POSICIÓN I	POSICIÓN II
	B 500 S	B 500 S
Ø10	25 cm	35 cm
Ø12	30 cm	45 cm
Ø16	40 cm	60 cm
Ø20	60 cm	85 cm
Ø25	95 cm	135 cm

BARRAS EN POSICIÓN I DE ADHERENCIA BUENA

- Barras que durante el hormigonado forman con la horizontal un ángulo comprendido entre 45° y 90°.
- Aquellas situadas en la mitad interior de la sección o a una distancia >30cm de la cara superior.

BARRAS EN POSICIÓN II DE ADHERENCIA DEFICIENTE

- Todas las barras no incluidas en el apartado anterior.

Las dimensiones señaladas en las tablas serán válidas para el caso de hormigones de $f_{ck} \geq 25 \text{ N/mm}^2$. Si $f_{ck} \geq 30 \text{ N/mm}^2$ se podrán reducir las longitudes según el Art. 66 de la EHE-08.

DURABILIDAD

HORMIGÓN ARMADO

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 el epígrafe 37.2.4. de la vigente EHE, se considera toda la estructura en ambiente Normal. Para el tipo de CEM IIa y tomando como vida útil del proyecto 50 años, el recubrimiento mínimo de las armaduras es de 20mm. Para un control de ejecución en el que contamos con elemento ejecutados in situ, el margen de recubrimiento es de 5mm. Con esto, el recubrimiento nominal a garantizar en cualquier punto de la estructura es de 30mm.

-Cantidad mínima de cemento: Para el ambiente IIa, la cantidad mínima de cemento es de 275 kg/m³.

-Cantidad máxima de cemento: Para el tamaño de árido previsto de 20 mm, la cantidad máxima de cemento es de 375 kg/m³. En la obra se establece una cantidad máxima de 400.

-Resistencia mínima recomendada: Para los ambientes I y IIa resistencia mínima es de 25 Mpa.

-Relación agua / cemento: Para los ambientes I y IIa máxima relación agua / cemento 0,60.

ACERO ESTRUCTURAL

Clase de exposición de acuerdo a la tipificación expuesta en la EAE Tabla 8.2.2.a: C3 Atmósferas urbanas e industriales con moderada contaminación de dióxido de azufre. Áreas costeras de baja salinidad. Protección aplicada: Pintura de poliuretano de dos componentes. 2 capas de imprimación (mín. 100 µm) y 1 capa de acabado (mín. 50 µm). Durabilidad alta H - más de 15 años, de acuerdo a lo indicado en la EAE Art. 30.1 en base a los requisitos derivados de la clase de exposición ambiental y Art. 30.2.

PROTECCIÓN FRENTE AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Según el anejo C del CTE DB SI 6, las dimensiones de pilares, vigas, correas y elementos de unión y forjado en proyecto cumplen con los mínimos exigidos en la norma para soportar una resistencia al fuego R-90 sobre rasante. Para ello se aplica una protección mediante Pintura intumescente de base al agua con acabado mate color gris RAL 7004. Capa de imprimación espesor mínimo de 100 µm con certificación según el ensayo normativo EN 13381-8.

02_Cumplimiento del CTE-DB-SI. Seguridad en caso de incendios

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 SI1 a SI6 que a continuación se justifican. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006) Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad en caso de incendio» consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el «Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales», en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

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

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

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

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

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

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

TIPO DE PROYECTO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO

Definición del tipo de proyecto de que se trata, así como el tipo de obras previstas y el alcance de las mismas.

- Tipo de proyecto (1): básico y de ejecución
- Tipo de obras previstas (2): obra nueva
- Alcance de las obras (3): No procede
- Cambio de uso (4): No

(1) Proyecto de obra; proyecto de cambio de uso; proyecto de acondicionamiento; proyecto de instalaciones; proyecto de apertura...

(2) Proyecto de obra nueva; proyecto de reforma; proyecto de rehabilitación; proyecto de consolidación o refuerzo estructural; proyecto de legalización...

(3) Reforma total; reforma parcial; rehabilitación integral...

(4) Indíquese si se trata de una reforma que prevea un cambio de uso o no. Los establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RD. 2267/2004, de 3 de diciembre) cumplen las exigencias básicas mediante su aplicación. Deben tenerse en cuenta las exigencias de aplicación del Documento Básico CTE-SI que prescribe el apartado III (Criterios generales de aplicación) para las reformas y cambios de uso.

SECCIÓN S1: Propagación interior

El documento básico de seguridad en caso de incendio tiene por objeto establecer las reglas y procedimientos con el fin de reducir a límites aceptables el riesgo de que usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características del proyecto y su ejecución.

Los edificios deben estar compartimentados en sectores de incendios según sus características. El edificio de vivienda colectiva objeto de este proyecto tiene una superficie construida total de 2311.58m². Altura máxima de edificación sobre rasante: 6.65m. Según CTE-DB-SI 1 Tabla 1.1 el edificio se clasifica en general como uso residencial vivienda, de forma que cada vivienda constituye un sector de incendio independiente y por tanto los tabiques que separan viviendas o distintos sectores deben ser al menos EI 60. El local social se establece como un sector de incendio independiente de superficie 163.54m² en planta alta y 79.5m² en planta baja, ambas independientes. Por su parte el aparcamiento debe constituir también un sector de independencia y todos los locales que comuniquen con él deben tener vestíbulo de independencia. En este caso las zonas que presentan vestíbulo de independencia son: cuarto de basuras, curato de instalaciones, trasteros y escalera. El resto de escaleras del edificio son totalmente exteriores y por tanto no se consideran sector de incendio.

SECTOR DE INCENDIO	USO	SUPERFICIE	RIESGO	RESISTENCIA al fuego de materiales	VESTÍBULO INDEPENDENCIA
SI01	Vivienda	Variable < 2500m ²	-	EI60	No
SI02	Local social (B)	79.5m ²	-	EI90	No
SI03	Local social (+I)	163.54m ²	-	EI90	No
SI04	Aparcamiento	413.9m ²	-	EI120	Sí
SI05	Local basuras	18.5m ²	Medio	EI120	Sí
SI06	Trasteros	93.5m ²	Bajo	EI90	No
SI07	Instalaciones	58.41m ²	Bajo	EI90	Sí
SI08	Escalera en contacto con aparcamiento	44m ²	-	EI60	Sí

Las puertas que comunican sectores de incendio son puertas cortafuegos pivotante homologadas, resistencia al fuego EI2 45-C5, según UNE-EN 1634-1, de hoja de 63 mm de espesor acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra. Bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935. Apertura mediante manilla y barra antipánico en sentido de evacuación.

SECCIÓN 2: Propagación exterior

Distancia entre huecos. 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.

Este apartado no es de aplicación ya que se trata aunque hay sectores de incendio distintos en continuidad en fachada, los ángulos y distancias mínimas de separación se cumplen.

SECCIÓN SI3: EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES

Según CTE-DB-SI3 la distancia de los recorridos de evacuación desde cualquier punto dentro de un sector de incendios hasta una salida planta o de edificio no puede superar los 50m. En el caso de los locales de riesgo esta distancia se reduce a 25m si no existe ninguna instalación de extinción automática, según lo establecido en el CTE-DB-SI2 Tabla 2.2. En aparcamientos esta distancia se reduce a 35m, pero en este caso se considera una distancia de 50m porque tiene comunicación directa con el exterior según CTE-DB-SI3 Tabla 3.1. En recintos con una única salida a 25m. Todos los recorridos de evacuación deben estar señalizados correctamente, mediante señales autónomas y luminiscentes y se dispondrá además de luminarias de emergencia que se activarán en caso de fallo del alumbrado normal.

LOCAL DE SALIDA	SUPERFICIE	DENSIDAD	OCUPACIÓN	RECORRIDO
Vivienda estudio	39.3m ²	20m ² /persona	2 personas	9.25m
Vivienda 1 Dormitorio	58.06m ²	20m ² /persona	2 personas	9.25m
Vivienda 2 Dormitorios TIPO 1	87.39m ²	20m ² /persona	4 personas	14m
Vivienda 2 Dormitorios TIPO 2	95.46m ²	20m ² /persona	4 personas	16.2m
Vivienda 2 Dormitorios TIPO 3	77.3m ²	20m ² /persona	4 personas	15m
Vivienda 2 Dormitorios TIPO 4 (B+I)	92.3m ²	20m ² /persona	4 personas	24m
Vivienda 3 Dormitorios	92.1m ²	20m ² /persona	4 personas	17m
Vivienda unifamiliar TIPO 1(+B+II)	174.6m ²	20m ² /persona	8 personas	30m
Vivienda unifamiliar TIPO 2(-1+B+II)	195.5m ²	20m ² /persona	10 personas	34m
Local social - Planta baja	79.5m ²	2m ² /persona	39 personas	8.6m
Local social - Planta primera	163.54m ²	2m ² /persona	82 personas	25m
Aparcamiento	413.9m ²	40m ² /persona	10 personas	15m
Cuarto de basuras	18.55m ²	-	-	12.8m
Trasteros	93.5m ²	-	-	21m
Locales de instalaciones	58.41m ²	-	-	12.5m

SECCIÓN SI4: Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Los edificios deben de disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios indicados según CTE-DB-SI4 Tabla 1.1. En base a lo establecido en este artículo los elementos de la instalación serán los siguientes:

En general

- Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa con presión incorporada de eficacia 21A-113B, colocado cada 15m de recorrido de planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. En locales de riesgo especial se colocará un extintor en el exterior del local y próximo a la puerta de acceso. En el interior se instalarán los extintores necesarios para que el recorrido hasta ellos no sea mayor a 15m en los locales de riesgo especial bajo y medio.
- Aunque debido a las características del edificio el CTE no lo exige, se prevé la colocación de sistema de detección de humos y pulsadores de alarma en los locales técnicos del edificio y trasteros.

La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios debe cumplir lo establecido en el vigente Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.

SECCIÓN SI5: 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.

- | | | |
|---------------------------------|-----------------|------------------|
| - Anchura mínima libre | Norma: 3.5m. | Proyecto: cumple |
| - Altura mínima libre o gálibo. | Norma: 4.5m. | Proyecto: cumple |
| - Capacidad portante del vial. | Norma: 20KN/m2. | Proyecto: cumple |

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 fachada

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. Los aparcamientos robotizados dispondrán, en cada sector de incendios en que estén compartimentados, de una vía compartimentada con elementos EI-120 y puertas EI2 60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como sistema de extracción mecánica de humos.

No es de aplicación este apartado por tener las fachadas en las que estén situados los accesos principales menos de 9.00 m de altura.

SECCIÓN SI6: 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.

MATERIAL ESTRUCTURAL	RESISTENCIA	MÉTODO DE PROTECCIÓN
Hormigón Armado	RI-60	
Acero estructural.	RI-60	Pintura intumescente de base al agua con acabado mate color gris RAL 7004. Capa de imprimación espesor mínimo de 100 µm. Resistencia al fuego R90*.

*Según CTE-DB-SI 6 la resistencia al fuego en zonas de vivienda sobre rasante es de R60, pero como el edificio presenta zonas de pública concurrencia entre viviendas se adopta para todo el conjunto el valor especificado para estos casos, siendo R90.

03_Cumplimiento de CTE-DB-SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

SECCIÓN SUA1: Protección frente al riesgo de caídas

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:

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 resbaladicidad.

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 resbaladicidad.

	Norma	Proyecto
Zonas interiores secas con pendiente menor que el 6%	1	1
Zonas interiores secas con pendiente mayor o igual que el 6%	2	2
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente menor que el 6%	2	3
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente mayor o igual que el 6% y escaleras.	2	3
Zonas exteriores	3	3

Discontinuidades en el pavimento

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

1 - No hay juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no sobresalen del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas forma un ángulo con el pavimento mayor de 45°.

2 - Los desniveles que no excedan de 50 mm se resuelven con una pendiente no mayor del 25%.

3 - En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

Desniveles

Características de las barreras de protección

Altura

	Norma	Proyecto
Diferencias de cota de hasta 6 metros	$\geq 900\text{mm}$	1000mm
Otros casos	$\geq 1100\text{mm}$	-
Huecos de escalera de anchura menos que 400mm	$\geq 900\text{mm}$	-

Resistencia

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

Características constructivas

	Norma	Proyecto
No son escalables para niños		cumple
No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (Ha)	$200 \leq Ha \leq 700\text{mm}$	cumple
Limitación de las aberturas al paso de una esfera	$\emptyset \leq 100\text{mm}$	cumple
Altura de la parte inferior de la barandilla	$\leq 50\text{mm}$	cumple

Escaleras de uso restringido

La anchura es $> 1.00\text{ m}$.

Las dimensiones de huella son mayores que las establecidas por la norma [25cm].

La altura de la contrahuella también es más favorable que la que establece la norma: $\leq 20\text{cm}$.

Existen mesetas con un cambio de dirección entre los dos tramos, donde la anchura de la escalera no se reduce. La zona delimitada por dicha anchura está libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta.

Las escaleras interiores no disponen de lados abiertos.

SECCIÓN SUA2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Impacto

- IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2.100 mm en zonas de uso restringido y 2.200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2.000 mm, como mínimo.

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

- IMPACTO CON ELEMENTOS PRACTICABLES

En zonas de uso general, el barrido de la hoja de puertas laterales a vías de circulación no invade el pasillo si éste tiene una anchura menor que 2.5 metros. Cumple

- IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SU 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se cumple así el punto 3 del apartado 1.3 de la sección 2 del DB SUA.

Atrapamiento

Incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 200 mm, 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.

SECCIÓN SUA3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

Aprisionamiento

- Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el interior del recinto. Dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

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

- La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las de los recintos a los que se refiere el punto anterior, en las que será de 25 N, como máximo.

SECCIÓN SUA4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Alumbrado normal en zonas de circulación

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

Alumbrado de emergencia

- DOTACIÓN

Recorridos de evacuación: Según plano de evacuación.

Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección: Sala de instalaciones

Locales de riesgo especial: Sala de instalaciones, cocina, basuras y lavandería.

Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado: Sala de instalaciones

Las señales de seguridad: Según plano de evacuación

DISPOSICIÓN DE LUMINARIAS

	Norma	Proyecto
Altura de colocación	$h \geq 2m$	Cumple

Se dispondrá una luminaria en:

- . Cada puerta de salida
- . Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad
- . Puertas existentes en los recorridos de evacuación
- . En cualquier cambio de nivel
- . En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

Características de la instalación:

- . Será fija
- . Dispondrá de fuente propia de energía
- . Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal
- . El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación alcanza, al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.

SECCIÓN SUA5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

Este apartado no es de aplicación debido a la tipología residencial del proyecto

SECCIÓN SUA6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Piscinas. No existen piscinas de uso colectivo.

Pozos y depósitos. No existen pozos, depósitos o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento.

SECCIÓN SUA7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Según el apartado 1 de esta sección, el proyecto no está sujeto a su aplicación.

SECCIÓN SUA8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción de un rayo

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a . El conjunto de la instalación se diseña como Sistema de Protección Contra el Rayo (SPCR), donde el motivo principal es minimizar el impacto y la formación del rayo en la zona de protección en un 90 % de los casos, para proteger a las personas, animales e instalaciones. Las instalaciones de pararrayos con tecnología CTS y CEC cubren unas necesidades más exigentes de protección, donde los sistemas convencionales de captación del rayo acabados en punta no son suficientes. El radio de protección es de 100 metros a su alrededor.

SECCIÓN SUA9: Accesibilidad

Accesibilidad en el exterior del edificio	Norma	Proyecto
Itinerarios accesibles que comuniquen una entrada principal del edificio.	≥1	Todos

Ascensores accesibles en todas las plantas del edificio.

Dotaciones de elementos accesibles:

Todos los aseos comunes del proyecto serán accesibles de uso mixto, y cada habitación adaptada contará con un cuarto de baño accesible privado.

Los baños de todas las viviendas se puede inscribir una circunferencia de radio 1.5m, recorrido de giro de una silla de ruedas. En aquellos en los que el bidé interfiera con el recorrido de dicha circunferencia, se consideran como baños adaptables.

04_Cumplimiento del CTE-DB-HS. Salubridad

SECCIÓN HS1: Protección frente a la humedad

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

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad es 1

Se cumple 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 obtenidos de la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad será la siguiente:

C) Constitución del muro:

- C1 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo.
- C2 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón de consistencia fluida.

Impermeabilización:

- I1 - La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. En los muros pantalla construidos con excavación la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

Si se impermeabiliza interiormente con lámina ésta debe ser adherida.

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

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

- I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1 En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

Drenaje y evacuación:

- 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.

- D4 Deben construirse canaletas de recogida de agua en la cámara del muro conectadas a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de las canaletas, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

- 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.

Condiciones de los puntos singulares

Se respetan las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentros del muro con las fachadas

- PASO DE CONDUCTOS

Se fija el conducto al muro con elementos flexibles.

Se dispone un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y se sella la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

- ESQUINAS Y RINCONES

Las bandas de refuerzo aplicadas antes que el impermeabilizante irán adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

SUELOS

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad es 1

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.3 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua se considera Baja

Condiciones de las soluciones constructivas

- D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

Condiciones de los puntos singulares

Se respetan las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee. Encuentros del suelo con los muros Como el suelo y el muro son hormigonados in situ, se sellara la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

Encuentros del suelo con los muros

Como el suelo y el muro son hormigonados in situ, se sellara la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

FACHADAS

Paneles modulares metálicos opacos tipo SCREENPANEL XL fabricados en acero galvanizado con estructura de refuerzo interior y acabado de pintura plástica color blanco mate RAL 9003. Dimensiones 3500x1000x35mm. Espesor de la chapa de acero 1mm. Junta entre paneles de 5mm. Reacción al fuego D-s3,d0. Fijados a subestructura de fachada mediante anclaje de acero galvanizado de 2.5mm de espesor y tornillería M₁₂-40 según detalle.

Subestructura horizontal de fachada para anclaje de paneles metálicos formada por perfil omega de acero galvanizado de dimensiones 50x20mm, alas de 25mm, espesor 1.2mm. Finado mecánicamente a subestructura vertical de fachada mediante tornillos M₁₂-40 de acero inoxidable 3.18.

Lámina impermeable bicapa autoprottegida de betún modificado plastomérico APP de elevado punto de reblandecimiento con armadura de fieltro de poliéster FP reforzado y estabilizado con film termofusible en la cara anterior. Solape mínimo en juntas de 10cm.

Tablero de fibras orientadas OSB de chopo de 20mm de espesor. Medidas de tablero 244x120cm.

Aislamiento térmico lana de roca mineral colocado entre montantes verticales de subestructura de fachada formado por paneles semirígidos de 90mm de espesor según UNE-EN 13162. Resistencia térmica 3.3 m²K/W, conductividad térmica 0.034 W/mK.

Tablero de fibras orientadas OSB de chopo de 15mm de espesor. Medidas de tablero 244x120cm.

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas se obtiene de la tabla 2.5 de CTE DB HS 1, en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio, según las tablas 2.6 y 2.7 de CTE DB HS 1.

Clase del entorno en el que esta situado el edificio: E0 (1)

Zona pluviométrica de promedios: II (2)

Altura de coronación del edificio sobre el terreno: 11.90

Zona eólica: C (3)

Grado de exposición al viento: V2 (4)

Grado de impermeabilidad: 4 (5)

Notas:

(1) Clase de entorno del edificio E0 (Terreno tipo III: Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas)

(2) Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

(3) Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

(4) Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3 de HS1, CTE.

(5) Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

Higroscopicidad del material componente de la hoja principal

H1 Higroscopicidad del material de la hoja principal baja, por poseer una capa de protección por la cara exterior del aislamiento.

Condiciones de los puntos singulares

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee. (Condiciones de los puntos singulares (apartado 2.3.3 HSI))

Arranque de la fachada desde la cimentación

La barrera impermeable proveniente del muro de cimentación se prolongará 50 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad.

Encuentros de la fachada con los forjados

Se mantendrán las condiciones de estanqueidad en la medida en que el revestimiento posee una capa de protección por la cara exterior del aislamiento.

Encuentro de la fachada con la carpintería

En las carpinterías retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada y grado de impermeabilidad exigido igual a 4 se dispondrá precerco y se coloca una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro. Se remata el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y se dispondrá un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o se adoptarán soluciones que produzcan los mismos efectos. El vierteaguas será impermeable o se dispondrá sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas dispondrá de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo. Las piezas con goterón son continuas en todo el ancho de la ventana, por lo que no dispondrán de ningún tipo de junta.

Antepechos y remates superiores de las fachadas

Los antepechos se rematarán con albardillas de zinc para evacuar el agua de lluvia hacia la cubierta que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o se adopta otra solución que produzca el mismo efecto. Las albardillas tendrán una inclinación de 10° como mínimo, dispondrá de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y serán impermeables o se dispondrán sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo.

Anclajes a la fachada

Los anclajes en fachada irán sellados mediante gomas estancas entre la tornillería.

Aleros o cornisas

En el proyecto no existen aleros o cornisas.

CUBIERTAS

Tierra vegetal semillada para cubierta ajardinada de tipo extensivo. Espesor 10-20cm. Especies: 30% Lolium perenne, 30% Agrostis stolonifera, 25% Sedum, 15% Bryophyta (musgo).

Grava para drenaje de aguas pluviales. Diámetro 20-40mm.

Capa drenante compuesta de una estructura de nódulos tridimensional de poliestireno HIPS de 13.5mm de altura con un geotextil incorporado en la capa superior de 286g/m².

Lámina impermeable bicapa autoprottegida de betún modificado plastomérico APP de elevado punto de reblandecimiento con armadura de fieltro de poliéster FP reforzado y estabilizado con film termofusible en la cara anterior. Solape mínimo en juntas de 10cm.

Hormigón celular de formación de pendiente acabado con una capa de mortero de cemento CEM II/B-P 32.5N tipo M-10, cantidad de cemento 380kg/m³ y proporción en volumen 1/4, de 1-2cm de espesor regularizado para impermeabilizar. Espesor total 8-18cm.

Geotextil no tejido de alta tenacidad de fibras cortas de polipropileno termo soldado. Resistencia a tracción longitudinal 8 kN/m, transversal 10.1 kN/m, punzonamiento estático 1700N. Gramaje 120g/m². Espesor 1.1 mm.

Aislamiento térmico para cubierta inclinada de planchas rígidas de espuma de poliestireno extruido XPS según norma UNE EN 13164 con junta a media madera. Dimensiones 125x60cm. Espesor total 120mm (dos planchas de 60). Conductividad térmica 0.034 W/mK. Resistencia a compresión >300kPa.

Albardilla realizada con chapa plegada de zinc de 0.65mm de espesor. Cara vista en fachada de 10cm.

Gárgola con cazoleta angular de 90° fabricada con elastómero termoplástico TPE para desagüe horizontal de aguas pluviales de cubierta. Dimensiones 155x150x340mm. Salida de agua perfil tubular cuadrado de 100x100mm.

Canalón de 150x100mm de sección cuadrada realizado mediante chapa de zinc plegada de 0.65mm de espesor. Perfil tubular cuadrado de 110x110mm realizado en zinc para bajante de aguas pluviales con codo para enganche en desagüe de gárgola.

SECCIÓN HS2. Evacuación de residuos

Según CTE-DB-HS2 Recogida y evacuación de residuos

Superficie. $S = 0.8 \times P \times \text{Sumatorio} (T_f \times G_f \times C_f \times M_f)$

$$P = n^\circ \text{ de dormitorios individuales} + 2 \times n^\circ \text{ dormitorios dobles} = 13 + 2 \times 17 = 47$$

T_f = período de recogida

Papel/cartón	7días	G _f =1.55
Envases ligeros	1días	G _f =8.4
Orgánica	1días	G _f =1.5
Vidrio.	7días	G _f =0.48
Varios	1días	G _f =1.5

Superficie resultante: S = 18m²

Contenedores:

Papel/cartón	1x600L
Envases ligeros	1x600L
Orgánica	1x240L
Vidrio.	1x240L
Varios	1x300L

SECCIÓN HS3. Calidad de aire interior

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

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

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se plantea un sistema de ventilación mecánica con recuperador de calor no centralizada para satisfacer las necesidades de calidad de aire interior de las viviendas establecidas en CTE-DB-HS3. La ventilación se resuelve mediante el sistema de recuperación de calor tipo Serie DOMEQ 210 con un caudal máximo de 210m³/h, intercambiador a contraflujo hasta 92%. Motor EC de bajo consumo. Ventiladores centrífugos con rodete álabes hacia atrás. 4 embocaduras de Ø125mm. Filtro de impulsión: F7 (ISO ePM1 65%, a 210m³/h). Filtro de extracción G4 (ISO coarse 65% a 210m²/h). Dimensiones del equipo: largo 808mm, ancho 600mm y alto 321mm. Instalación en techo técnico.

La justificación de este apartado se encuentra en la memoria de cálculo anexa a la memoria constructiva.

SECCIÓN HS4. Suministro de agua

La instalación de fontanería, descrita en el de la memoria correspondiente, se ha diseñado en base a los criterios establecidos en el HS 4. Se presentan a continuación las verificaciones necesarias para el cumplimiento de la exigencia:

- Cumplimiento de las condiciones de diseño del apartado 3.
- Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 4.
- Cumplimiento de las condiciones de ejecución, del apartado 5.
- Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción del apartado 6.
- Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento del apartado 7.ç

El diseño y dimensionado de las instalaciones de suministro de agua se justifican en el anexo de cálculo de la memoria constructiva.

Protección contra retornos:

Condiciones generales de la instalación de suministro:

- La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.
- La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.
- No pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

Puntos de consumo de alimentación directa:

- En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bides, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.
- Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

Grupos motobomba:

- Las bombas no deben conectarse directamente a las tuberías de llegada del agua de suministro, sino que deben alimentarse desde un depósito, excepto cuando vayan equipadas con los dispositivos de protección y aislamiento que impidan que se produzca depresión en la red.

Separaciones respecto de otras instalaciones:

- El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

- Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Ejecución

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra. Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores para métricos establecidos en el anexo I del Real Decreto 140/2003.

1. Redes de tuberías

Condiciones generales:

- La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

- Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras prefabricadas, techos o suelos técnicos o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, estos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

- El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada y si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos se protegerán adecuadamente.

- La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior.

- Las conducciones no se instalarán en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección y si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

Uniones y juntas:

- Las uniones de los tubos serán estancas.

- Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

- En las uniones de tubos de plástico se observarán las indicaciones del fabricante.

Protecciones:

- Contra las condensaciones: Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerara la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera anti vapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.
- Térmicas: Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se consideraran adecuados para soportar altas temperaturas. Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislara térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indicala norma UNE EN ISO 12 241:1999.
- Contra esfuerzos mecánicos: Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, este sobresaldrá como mínimo una longitud igualar diámetro de la tubería más 1 centímetro.

Accesorios

- Grapas y abrazaderas: La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.
- El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico. Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.
- Soportes: Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos. De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

Contador

La arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformara un sumidero de tipo sinfónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si esta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Filtros

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situara inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados. Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se instalaran filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas. Se conectara una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

Puesta en servicio

Pruebas y ensayos de las instalaciones:

- Pruebas de las instalaciones interiores: Para la puesta en servicio se realizaran las pruebas y ensayos de las instalaciones interiores especificadas en el apartado 5.2.1.1 del HS4.
- Pruebas particulares de las instalaciones de ACS: Para la puesta en servicio se realizaran las pruebas y ensayos de las instalaciones particulares de ACS especificadas en el apartado 5.2.1.2 del HS4.

4.4.4 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN DEL APARTADO 6.

Condiciones generales de los materiales: Se contemplaran las condiciones generales de los materiales especificadas en el apartado 6.1 del HS4.

Condiciones particulares de las conducciones: Se contemplaran las condiciones particulares de las conducciones especificadas en el apartado 6.2 del HS4.

Incompatibilidades

Incompatibilidad de los materiales y el agua: Se contemplaran las condiciones para evitar incompatibilidad entre los materiales y el agua especificadas en el apartado 6.3.1 del HS4. Incompatibilidad entre materiales: Se contemplaran las condiciones para evitar incompatibilidad entre materiales especificadas en el apartado 6.3.2 del HS4.

4.4.5 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DEL APARTADO 7

Interrupción del servicio

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrara su conexión procederá a su vaciado Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

Nueva puesta en servicio

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento descrito en el apartado 7.2 del HS4.

Mantenimiento de las instalaciones

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3. Se detallara en la memoria de fontanería el SISTEMA ANTILEGIONELA instalado en la cisterna e instalación de viviendas. Las tuberías se situaran vistas permitiendo la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

SECCIÓN HS5. Evacuación de aguas

Se presentan a continuación las verificaciones necesarias para el cumplimiento de la exigencia:

- Cumplimiento de las condiciones de diseño del apartado 3.
- Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 4.
- Cumplimiento de las condiciones de ejecución, del apartado 5.
- Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción del apartado 6.
- Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento del apartado 7.

4.5.1. CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE DISEÑO DEL APARTADO 3.

Los colectores del edificio desaguaran por gravedad, en el pozo general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida. El edificio dispondrá de un sistema separativo en aguas pluviales y aguas residuales, que se conectaran a cada red de alcantarillado público, considerado también separativo.

Elementos que componen la instalación:

1. Elementos en la red de evacuación:

- Cierres hidráulicos: serán los sifones individuales, propios de cada aparato, sumideros sinfónicos y arquetas sinfónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de las aguas pluviales y residuales. Los cierres hidráulicos de la instalación cumplirán las características establecidas en el apartado 3.3.1.1 del HS5.
- Redes de pequeña evacuación: conectara el sifón de cada aparato con la bajante y cumplen los criterios de diseño descritos en el apartado 3.3.1.2 del HS5.
- Bajantes y canalones: están diseñadas sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura.
- Colectores colgados: por los que discurrirá la mayor parte de la red de aguas residuales. Se cumplen las características descritas en el apartado 3.3.1.4.1 del HS5.
- Colectores enterrados: por los que discurrirán los últimos tramos de la red de aguas residuales y toda la red de aguas pluviales. Cumplirán los requisitos del punto 3.3.1.4.2 del HS5.
- Elementos de conexión: a modo de arquetas a pie de bajante y arquetas de paso que cumplen con las condiciones del apartado 3.3.1.5 del HS5.

Subsistemas de ventilación de las instalaciones: Por tratarse de dos edificios con menos de 7 plantas se instalará solamente un subsistema de ventilación primaria por cubierta, descrita en la memoria de saneamiento.

4.5.2. CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE DIMENSIONADO DEL APARTADO 4

1. Red de evacuación de aguas residuales

- Derivaciones individuales: La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y derivaciones individuales correspondientes se han obtenido de la tabla 4.1 en función del uso.
- Sifones individuales: tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
- Ramales colectores.
- Bajantes de aguas residuales.
- Colectores horizontales de aguas.

2. Red de evacuación de aguas pluviales

- Red de pequeña evacuación de aguas pluviales.
- Canalones: el diámetro nominal de los canalones se ha calculado para un régimen de intensidad pluviométrica de 100 mm/h. No se aplica el factor de corrección porque no se estima oportuno para la zona donde se sitúa el edificio.
- Bajantes de aguas pluviales.
- Colectores de aguas pluviales.

3. Red de ventilación primaria Tendrá el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación. Ventilación primaria explicada en la memoria de saneamiento.

4.5.3. CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE EJECUCIÓN DEL APARTADO 5

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutara con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

Ejecución de los puntos de captación

- Válvulas de desagüe: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.1.1 del HS5
- Sifones individuales: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.1.2 del HS5.
- Canalones: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.1.4 del HS5.

Ejecución de las redes de pequeña evacuación

Cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.2 del HS5.

Ejecución de bajantes y ventilaciones

- Bajantes: las bajantes cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.3.1 del HS5.

- Redes de ventilación: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.3.2 del HS5.

Ejecución de albanales y colectores

- Red horizontal colgada: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.1 del HS5.

- Red horizontal enterrada: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.2 del HS5.

- Zanjas: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.3 del HS5.

Ejecución de los elementos de conexión de las redes enterradas

- Arquetas: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.5.1 del HS5

- Pozos: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.5.2 del HS5.

- Separadores: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.5.3 del HS5.

Pruebas

- Pruebas de estanqueidad parcial: se realizaran las pruebas de estanqueidad parcial descritas en el apartado 5.6.1 del HS5.

- Pruebas de estanqueidad total: se realizaran las pruebas de estanqueidad total descritas en el apartado 5.6.2 del HS5.

- Prueba con agua: se realizarán las pruebas con agua descrita en el apartado 5.6.3 del HS5.

- Prueba con aire: según apartado 5.6.4 del HS5.

- Prueba con humo: según 5.6.5 del HS5.

4.5.4. CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN DEL APARTADO 6

Las instalaciones de evacuación de residuos serán de PVC. Los sifones serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3mm. Se cumplen las condiciones de los materiales de los accesorios del apartado 6.5 del HS5.

4.5.5. CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DEL APARTADO 7

1- Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

2- Se revisaran y desatascaran los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

3- Cada 6 meses se limpiaran los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sinfónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiaran, al menos, una vez al año.

4- Una vez al año se revisaran los colectores suspendidos, se limpiaran el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

5- Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sinfónicas o antes si se apreciaran olores.

6- Cada 6 meses se limpiara el separador de grasas y fangos si este existiera.

7- Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sinfónicos y sifón individual para evitar malos olores, así como se limpiaran los de terrazas y cubiertas.

05_Cumplimiento de CTE-DB-HR. Protección frente al ruido

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:

- a) alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1 del HR.
- b) no superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2 del HR.
- c) cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 del HR referentes al ruido 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.

AISLAMIENTO Y ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO

Este punto comprobara el aislamiento acústico a:

- Ruido aéreo
- Ruido de impactos
- Ruido exterior

El estudio se elaborará sobre el uso vivienda. Se tomará el valor desfavorable del índice de ruido día $L_d=65dB$.

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 montaran en obra según las especificaciones de la UNE 102041 IN y se utilizaran los materiales de anclaje, tratamiento de juntas y bandas de estanquidad establecidos por el fabricante de los sistemas.
- Las juntas entre las placas de yeso laminado y de las placas con otros elementos constructivos se trataran con pastas y cintas para garantizar la estanqueidad de la solución.
- Los elementos formados por varias placas de cartón-yeso se contrapearan las placas, de tal forma que no coincidan las juntas entre placas ancladas a un mismo lado de la perfilaría auto portante.
- 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 sellaran o se emplearan cajas especiales para mecanismos en el caso de los elementos de separación verticales de entramado auto portante.

PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

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.

Elementos de separación verticales entre <i>recintos</i> (apartado 3.1.2.3.4)			
<p>Debe comprobarse que se satisfacen las opciones simplificadas para los elementos de separación vertical es situados entre:</p> <p>a) un <i>recinto</i> de una <i>unidad de uso</i> y cualquier otro del edificio;</p> <p>b) un <i>recinto</i> protegido o habitable y un <i>recinto de instalaciones</i> o un <i>recinto de actividad</i>.</p> <p>Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)</p> <p>Solución de elementos de separación verticales entre: recinto habitable protegido diferentes unidades de uso</p>			
Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas
Elemento de separación vertical	Elemento base	<p>Tabique de separación de viviendas de placas de yeso laminado (resistencia al fuego EI90) de 210mm (15+90+90+15) de espesor total formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 90mm de anchura. Montantes verticales separados 600mm entre sí con disposición normal y canales a los que se atornillan una placa de 15mm. Banda elástica autoadhesiva en parte inferior y superior. Fijado mecánicamente. Aislamiento térmico lana de roca mineral formado por paneles semirígidos de 180mm de espesor según UNE-EN 13162. Resistencia térmica 3.3 m²K/W. conductividad térmica 0.034 W/mK.</p>	R _A (dBA)= 53 ≥ 50
Elemento de separación vertical	Elemento base	<p>Tabique de placas de yeso laminado de 120mm (15+90+15) de espesor total formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 90mm de anchura. Montantes verticales separados 600mm entre sí con disposición normal y canales a los que se atornillan una placa de 15mm. Banda elástica autoadhesiva en parte inferior y superior. Fijado mecánicamente. Aislamiento térmico lana de roca mineral formado por paneles semirígidos de 90mm de espesor según UNE-EN 13162. Resistencia térmica 3.3 m²K/W. conductividad térmica 0.034 W/mK. Placas de yeso laminado de resistencia al fuego RI90 en el caso de huecos de instalaciones.</p>	R _A (dBA)= 53 ≥ 50
Elemento de separación vertical con puerta y/o	Puerta o ventana	<p>Carpintería para ventana de madera de cedro con tratamiento hidrófugo y dos capas de barniz incoloro mate. Dos hojas, una fija y otra batiente, con acristalamiento doble de vidrio templado (4+4/12/6). Parte fija colocada a haces exteriores mediante L metálica anclada a subestructura de</p>	R _A (dBA)= 38 ≥ 20 30

ventanas	fachada. Parte batiente colocada a haces interiores. Hueco enmarcado mediante subestructura de madera compuesta de rastreles de escuadría 45x45mm y 45x80mm y acabado con tableros de madera de cedro hidrofugado y barnizado de espesor e=20mm. Herrajes de acero inoxidable.
----------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)

Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior:.....

Elementos constructivos	Tipo	Área ⁽¹⁾ (m ²)	% Huecos	Características de proyecto exigidas
Parteciega	<p>Paneles modulares metálicos opacos tipo SCREENPANEL XL fabricados en acero galvanizado con estructura de refuerzo interior y acabado de pintura plástica color blanco mate RAL 9003. Dimensiones 3500x1000x35mm. Espesor de la chapa de acero 1mm. Junta entre paneles de 5mm. Reacción al fuego D-s3.d0. Fijados a subestructura de fachada mediante anclaje de acero galvanizado de 2.5mm de espesor y tornillería M_12-40 según detalle.</p> <p>Subestructura horizontal de fachada para anclaje de paneles metálicos formada por perfil omega de acero galvanizado de dimensiones 50x20mm, alas de 25mm, espesor 1.2mm. Finado mecánicamente a subestructura vertical de fachada mediante tornillos M_12_40 de acero inoxidable 3.18.</p> <p>Lámina impermeable bicapa autoprottegida de betún modificado plastomérico APP de elevado punto de reblandecimiento con armadura de fieltro de poliéster FP reforzado y estabilizado con film termofusible en la cara anterior. Solape mínimo en juntas de 10cm.</p> <p>Tablero de fibras orientadas OSB de chopo de 20mm de espesor. Medidas de tablero 244x120cm.</p> <p>Aislamiento térmico lana de roca mineral colocado entre montantes verticales de subestructura de fachada formado por paneles semirígidos de 90mm de espesor según UNE-EN 13162. Resistencia térmica 3.3 m²K/W, conductividad térmica 0.034 W/mK.</p> <p>Tablero de fibras orientadas OSB de chopo de 15mm de espesor. Medidas de tablero 244x120cm.</p>	45 =S _c	0%	<p>R_{Atr}(dBA) = 56 ≥ <u>50</u></p>
Huecos		=S _h		<p>R_{Atr}(dBA) = - ≥ <u>24</u></p>

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

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 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 Ley 37/2003 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.

06_Cumplimiento del CTE-DB-HE. Ahorro de energía

Tal y como se describe en el artículo 1 del DB HE, "Objeto": "Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

SECCIÓN HE 0 Limitación del consumo energético

Tanto el objetivo del requisito básico "Ahorro de energía", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 15 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

-La calificación energética para el indicador de consumo energético de energía primaria no renovable del edificio debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de Abril.

El conjunto edificado, de soporte a diversos usos se encuentra en la zona climática C1, en el Monte Pío en Santiago de Compostela.

Para cumplir con los criterios establecidos por el presente documento HE-0 se han tenido en cuenta las siguientes mediadas y soluciones constructivas:

- Se aísla el edificio por el exterior, buscando la máxima coherencia arquitectónica a la vez que se cumplen todas las exigencias en cuanto a consumo energético.
- Las partes de cerramiento constituidas por huecos dispondrán de altas prestaciones térmicas y las carpinterías tendrán rotura de puente térmico.

SECCIÓN HE1. Limitación de la demanda energética

6.2.1 Caracterización y cuantificación de las exigencias

6.2.2 Demanda energética

La demanda energética de los edificios se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1, y de la carga interna en sus espacios según el apartado 3.1.2.

Determinación de la zona climática a partir de valores tabulados. Zonificación Climática:

MEMORIAS

Viviendas en Santiago de Compostela, en Travesía da Fonte do Ouro. La provincia del proyecto es A Coruña, y la parcela se ubica en la ciudad de Santiago de Compostela, por lo que la altura de referencia es 260, estando el

proyecto en la cota 232.5. La temperatura exterior de proyecto para la comprobación de condensaciones en el mes de Enero es de 12 °C. La humedad relativa exterior de proyecto para la comprobación de condensaciones en el mes de Enero es de 90 % y la zona climática resultante es C1.

Atendiendo a la clasificación de los puntos 1 y 2, apartado 3.2.1 de la sección 1 del DB HE. Existen espacios interiores clasificados como "espacios habitables de carga interna baja" que serán aquellos de estancia, como las habitaciones de la residencia de estudiantes. Atendiendo a la clasificación del punto 3, apartado 3.2.1 de la sección 1 del DB HE.

VALORES LÍMITE DE LOS PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS MEDIOS.

La demanda energética será inferior a la correspondiente a un edificio en el que los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica, sean los valores límites establecidos en las tablas D.2.9 del apéndice D del DB HE.

En el presente proyecto los valores límite son los siguientes:

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno: $U_{lim}: 0,73 \text{ W/m} \cdot \text{K}$

Transmitancia límite de suelos: $U_{lim}: 0,41 \text{ W/m}$.

Transmitancia límite de cubiertas: $U_{lim}: 0,41 \text{ W/m}$.

Factor solar modificado límite de lucernarios: $FL_{lim}: 0,37$

Transmitancia límite de huecos: $U_{lim} \text{ W/m}^2\text{K}$

Ficha 1: Cálculo de los parámetros característicos medios

Los resultados deben ser inferiores a los anteriormente establecidos como límite. Se cumple en todos los casos

Muros (UMm) y (UTm)					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °C)	A · U (W/°C)	Resultados
N	Fachada transventilada de perfilera de acero revestida de paneles de acero. Interiormente con una capa de lana mineral de 12cm y trasdosado interior de pladur pladur	1192,175m ²	0,29	55,54	$\sum A = 191,52 \text{ m}^2$ $\sum A \cdot U = 55,54 \text{ W/}^\circ\text{C}$ $U_{m} = \sum A \cdot U / \sum A = 0,29 \text{ W/m}^2\text{°C}$
					m
E	Muro de HA en contacto con el terreno impermeabilizado con imprimación asfáltica, aislamiento térmico XPS y capa drenante de poliestireno		0,29	219,55	$\sum A = 757,08 \text{ m}^2$ $\sum A \cdot U = 219,55 \text{ W/}^\circ\text{C}$ $U_{m} = \sum A \cdot U / \sum A = 0,29 \text{ W/m}^2\text{°C}$
					m

Cubiertas y lucernarios (UCm, FLm)					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² °C)	A · U (W/°C)	Resultados
Cubierta plana no transitable, no ventilada, ajardinada, impermeabilización mediante láminas asfálticas.		1035,63m ²	0,23	361,62	$\sum A = 1572,27 \text{ m}^2$ $\sum A \cdot U = 361,62 \text{ W/}^\circ\text{C}$ $U_{cm} = \sum A \cdot U / \sum A = 0,23 \text{ W/m}^2\text{°C}$

CONDENSACIONES

Las condensaciones superficiales en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio, se limitarán de forma que se evite la formación de mohos en su superficie interior. Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan absorber agua o susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%.

Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo. Para mejorar el comportamiento ante tales efectos, se dispone lámina de aluminio como barrera de vapor en la cara interior.

PERMEABILIDAD AL AIRE

Las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas) y lucernarios de los cerramientos se caracterizan por su permeabilidad al aire. La permeabilidad de las carpinterías de los huecos y lucernarios de los cerramientos que limitan los espacios habitables de los edificios con el ambiente exterior se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1. Tal y como se recoge en la sección 1 del DB HE (apartado 2.3.3): La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá un valor inferior a $27 \text{ m}^3/\text{h m}^2$.

CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica. Se distinguen los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas, de los productos para los huecos y lucernarios. Los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas se definen mediante las siguientes propiedades higrométricas:

- a) la conductividad térmica λ (W/mK);
- b) el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ .

En su caso, además se podrán definir las siguientes propiedades:

- la densidad (kg/m^3);
- el calor específico c_p ($\text{J}/\text{kg}\cdot\text{K}$).

Los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

- a) Parte semitransparente del hueco por:
 - i) la transmitancia térmica U ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$);
 - ii) el factor solar, g_{\perp} .
- b) Marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios por:
 - i) la transmitancia térmica U ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$);
 - ii) la absorptividad.

Los valores de diseño de las propiedades citadas se obtendrán de valores declarados para cada producto, según mercado CE, o de Documentos Reconocidos para cada tipo de producto.

SECCIÓN HE2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

El edificio cumple la exigencia establecida en el HE2, de disponer una instalación térmica apropiada destinada a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, que se justifica en la memoria constructiva de climatización y ventilación.

SECCIÓN HE3 Eficiencia de las instalaciones de iluminación

Soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación:

Un buen diseño, con criterios de control y gestión, una buena ejecución y un estricto mantenimiento nos aportarán una instalación con ahorro energético, incluso en los casos en que no es de aplicación el DB-HE-3. El DB-HE-3 en el apartado 2.2 establece que se disponga de sistemas de regulación y control. El control de la iluminación artificial representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- . Aprovechamiento de la luz natural.
- . No utilización del alumbrado sin la presencia de personas en el local.
- . Uso de sistemas que permiten al usuario regular la iluminación.
- . Uso de sistemas centralizados de gestión.

El DB-HE-3, en el apartado 5 establece que "para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación". El mantenimiento representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- . Limpieza de luminarias y de la zona iluminada.
- . Reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento.
- . Empleo de los sistemas de regulación y control descritos.

Las soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación de la residencia de estudiantes serán:

- El aprovechamiento de la luz natural a través de las fachadas permitiendo el correcto desarrollo de las actividades de los usuarios. Esta aportación se realiza a través de ventanas de grandes dimensiones que permiten la entrada de luz desde ambos lados del edificio en cada ala.
 - En las zonas con muros de cerramiento en contacto con el terreno, ante la incapacidad de introducir la luz de manera vertical, se colocan lucernarios para iluminar suficientemente esas zonas. La instalación de iluminación consiste en luminarias LED, en su mayoría, que tienen un consumo mucho menor con respecto a otros sistemas.
1. Interruptores manuales
 2. Control por sistema todo-nada
 3. Control luminaria autónoma
 4. Control según el nivel natural
 5. Control por sistema centralizado

El Código Técnico de la Edificación indica que toda instalación debe disponer de interruptores que permitan al usuario realizar las maniobras de encendido y apagado de las diferentes luminarias; y así se ha diseñado la instalación eléctrica del edificio.

Existirá un sistema que permita al usuario encender las luces cuando sea insuficiente la luz natural. Es importante tener conectadas las luminarias a diferentes circuitos, diferenciando fundamentalmente las que estén cerca de las zonas que tienen aportación de luz natural. En las estancias con más de un punto de luz se han diseñado mecanismos independientes de encendido y apagado, para poder usar primero el que se halla

más alejado del foco de luz natural. La situación ideal sería disponer de un interruptor por luminaria, aunque esto podría representar sobredimensionar la inversión para el ahorro energético que se puede obtener. Será importante la concienciación de los usuarios para la eficiencia energética.

Los sistemas de detección de presencia que actúan sobre las luminarias de una zona determinada respondiendo al movimiento del calor corporal; pueden ser por infrarrojos, acústicos (ultrasonidos, microondas) o híbridos se utilizarán en estancias de uso ocasional como los aseos.

Para el ahorro de energía, se ha dispuesto un mantenimiento que permitirá conservar el nivel de iluminación requerido así como no incrementar el consumo energético del diseño. Esto se conseguirá mediante la limpieza y repintado de las superficies interiores, de las luminarias y la sustitución de las lámparas cuando sea necesario.

Sistema de control y regulación

HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación : Sistema de encendido y apagado manual

Todas las zonas, dispondrán al menos de encendido y apagado manual, cuando no dispongan de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido

Sistemas de encendido: detección de presencia o temporizador

Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistemas de detección de presencia o temporizador

Sistemas de aprovechamiento de luz natural

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias, situadas a una distancia inferior a 3 metros de las ventanas.

SECCIÓN HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

La contribución solar no es obligatoria cuando se dispone de una bomba de calor, apoyada con un sistema de geotermia; ésta cubre la necesidad de agua caliente sanitaria y climatización.

SECCIÓN HE5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

Exigible únicamente cuando el edificio tiene una superficie mayor a 5000m². No aplicable.

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

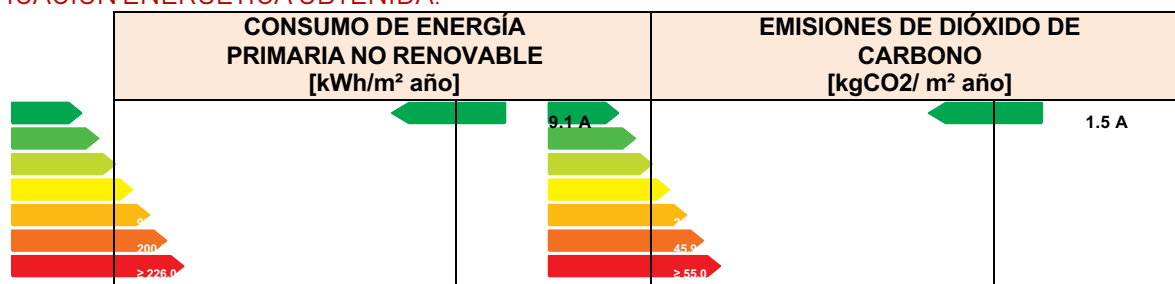
IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Viviendas en Santiago de Compostela		
Dirección	Travesía da Fonte do Ouro		
Municipio	Santiago de Compostela	Código Postal	15
Provincia	A Coruña	Comunidad Autónoma	Galicia
Zona climática	C1	Año construcción	2021
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2019		
Referencia/s catastral/es			

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Unifamiliar <input checked="" type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Bloque completo <input type="radio"/> Vivienda individual 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Edificio completo <input type="radio"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Marcos Edmundo Varela Vázquez	NIF(NIE)	54157725Q
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	-		
Municipio	A Coruña	Código Postal	15007
Provincia	A Coruña	Comunidad Autónoma	Galicia
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

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

Fecha: 13/06/2017

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

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

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

Registro del Órgano Territorial Competente:

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	2311.58
Imagen del edificio	Plano de situación

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Fachada viviendas	Fachada	1804.6	0.23	Conocidas
Cubierta	Fachada	1097.0 4	0.23	Conocidas

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Carpa_MaderaCedro1.5x01.7	Hueco		2.65	0.59	Estimado	Estimado
Carp_MaderaCedro2x1.7	Hueco		2.65	0.59	Estimado	Estimado
Carp_MaderaCedro1x1.7	Hueco		2.65	0.59	Estimado	Estimado

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Carp_MaderaCedro0.5x1.7	Hueco		2.65	0.59	Estimado	Estimado
Carp_MaderaCedro1.5x0.7	Hueco		2.65	0.59	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Bomba de Calor		274.2	Electricidad	Estimado
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Refrigeración	-		-	-	-
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	60.0
------------------------------------------	------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Bomba de Calor		274.2	Electricidad	Estimado
TOTALES	ACS				

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	80.0	80.0	80.0	-
TOTAL	80.0	80.0	80.0	-

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C1	Uso	Residencial
-----------------------	----	------------	-------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES				
	1.5 A	CALEFACCIÓN		ACS	
	<i>Emisiones calefacción</i> [kgCO ₂ /m ² año]	A	<i>Emisiones ACS</i> [kgCO ₂ /m ² año]		A
		0.80		0.08	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Emisiones globales</i> [kgCO ₂ /m ² año]		<i>Emisiones refrigeración</i> [kgCO ₂ /m ² año]	-	<i>Emisiones iluminación</i> [kgCO ₂ /m ² año]	-
		0.66		-	

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

	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
<i>Emisiones CO₂ por consumo eléctrico</i>	1.55	3418.10
<i>Emisiones CO₂ por otros combustibles</i>	0.00	0.00

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

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

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES				
	9.1 A	CALEFACCIÓN		ACS	
	<i>Energía primaria calefacción</i> [kWh/m ² año]	A	<i>Energía primaria ACS</i> [kWh/m ² año]		A
		4.72		0.48	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable</i> [kWh/m ² año]		<i>Energía primaria refrigeración</i> [kWh/m ² año]	-	<i>Energía primaria iluminación</i> [kWh/m ² año]	-
		3.92		-	

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

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

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN		
	20.7 C	No calificable	

<i>Demanda de calefacción [kWh/m² año]</i>	<i>Demanda de refrigeración [kWh/m² año]</i>
-------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------

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

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Apartado no definido

PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

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

Fecha de realización de la visita del técnico certificador

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se trata de un edificio de obra nueva, a pesar de que el programa no permite introducir esta opción.

MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

MEDICIÓN Y VALORACIÓN

PRESUPUESTO PARCIAL N° 10 Cubiertas

<i>Nº</i>	<i>DESCRIPCION</i>	<i>UDS.</i>	<i>LARGO</i>	<i>ANCHO</i>	<i>ALTO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO</i>	<i>IMPORTE</i>
10.1	Planas							
10.1.1	Ud. Encuentro de cubierta plana transitable, no ventilada, ajardinada extensiva, tipo invertida, sistema Sedum Tapizante "ZINCO", con sumidero de salida vertical con caja de registro, formado por: sumidero de PVC, de salida vertical, de 100 mm de diámetro fijado con soldadura termoplástica a la lámina impermeabilizante de PVC y protegido por caja de registro, modelo KS 10 "ZINCO", de aluminio recubierto con plástico, color gris oscuro.					4,000	87,29	349,16
10.1.2	M. Remate de borde lateral de cubierta plana "ZINCO", mediante perfil angular de acero inoxidable AISI 304, modelo TRP 140 "ZINCO", de 140 mm de altura, con perforaciones en el ala horizontal y ranuras en el ala vertical para permitir el paso del agua procedente de la cubierta; fijado mecánicamente al soporte estructural de la cubierta.					73,500	69,55	5.111,93
10.1.3	M². Cubierta plana transitable, no ventilada, ajardinada extensiva (ecológica), sistema Sedum Tapizante "ZINCO", tipo convencional, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10 cm, con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 4 cm de espesor; aislamiento térmico: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 80 mm de espesor, resistencia a compresión >= 500 kPa; impermeabilización bicapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FV y lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-50/G-FP, totalmente adheridas con soplete, sin coincidir sus juntas; membrana antirraíces flexible de polietileno de baja densidad, WSF 40 "ZINCO", de color negro; capa separadora bajo protección: manta protectora y retenedora SSM 45 "ZINCO", formada por geotextil de poliéster y polipropileno, con una masa superficial de 470 g/m²; capa drenante y retenedora de agua: módulo Floradrain FD 25-E "ZINCO"; capa filtrante: filtro sistema SF "ZINCO", formado por un geotextil de fibras de polipropileno; capa de protección: sustrato ZincoTerra Floral "ZINCO", de 80 mm de espesor, plantas con cepellón plano, Zinco Sedum Mix "ZINCO".					238,970	123,47	29.505,63

RECIBOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Tot
----	--------	----	-------------	-----

10 Cubiertas

10.1 Planas

Nº	Código	Ud	Descripción	Tot
10.1	QVP011	Ud	Encuentro de cubierta plana transitable, no ventilada, ajardinada	
.1			extensiva, tipo invertida, sistema Sedum Tapizante "ZINCO", con sumidero de salida vertical con caja de registro, formado por: sumidero de PVC, de salida vertical, de 100 mm de diámetro fijado con soldadura termoplástica a la lámina impermeabilizante de PVC y protegido por caja de registro, modelo KS 10 "ZINCO", de aluminio recubierto con plástico, color gris oscuro.	
	mt15dan100c	1,000 Ud	Sumidero de PVC, de salida vertical, de...	8,35
	mt14lbz110a	1,000 Ud	Caja de registro, modelo KS 10 "ZINCO...	55,63
	mt01arc010	0,180 t	Cantos rodados de 16 a 32 mm de diá...	28,73
	mo020	0,119 h	Oficial 1ª construcción.	18,16
	mo113	0,119 h	Peón ordinario construcción.	17,02
	mo029	0,102 h	Oficial 1ª aplicador de láminas imperme...	18,16
	mo067	0,102 h	Ayudante aplicador de láminas imperm...	17,50
	mo008	0,327 h	Oficial 1ª fontanero.	18,67
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	83,09
		3,000 %	Costes indirectos	84,75
Precio total redondeado por Ud				87,29

Son ochenta y siete Euros con veintinueve céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción	Tot
10.1.2	QVR010	m	Remate de borde lateral de cubierta plana "ZINCO", mediante perfil	
			angular de acero inoxidable AISI 304, modelo TRP 140 "ZINCO", de 140 mm de altura, con perforaciones en el ala horizontal y ranuras en el ala vertical para permitir el paso del agua procedente de la cubierta; fijado mecánicamente al soporte estructural de la cubierta.	
	mt14lbz130a	1,000 m	Perfil angular de acero inoxidable AISI 3...	65,91
	mo020	0,008 h	Oficial 1ª construcción.	18,16
	mo077	0,008 h	Ayudante construcción.	17,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	66,20
		3,000 %	Costes indirectos	67,52

Precio total redondeado por m

.....

69,

55 Son sesenta y nueve Euros con cincuenta y cinco céntimos

10.1.3 QVE020

m² Cubierta plana transitable, no ventilada, ajardinada extensiva (ecológica), sistema Sedum Tapizante "ZINCO", tipo convencional, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10 cm, con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 4 cm de espesor; aislamiento térmico: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 80 mm de espesor, resistencia a compresión \geq 500 kPa; impermeabilización bicapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FV y lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-50/G-FP, totalmente adheridas con soplete, sin coincidir sus juntas; membrana antirraíces flexible de polietileno de baja densidad, WSF 40 "ZINCO", de color negro; capa separadora bajo protección: manta protectora y retenedora SSM 45 "ZINCO", formada por geotextil de poliéster y polipropileno, con una masa superficial de 470 g/m²; capa drenante y retenedora de agua: módulo Floradrain FD 25-E "ZINCO"; capa filtrante: filtro sistema SF "ZINCO", formado por un geotextil de fibras de polipropileno; capa de protección: sustrato Zinco terra Floral "ZINCO", de 80 mm de espesor, plantas con cepellón plano, Zinco Sedum Mix "ZINCO".

mt041ac010c	3,000	Ud	Ladrillo cerámico hueco (cubo), para re...	0,12	0,36
mt01ar1030a	0,100	m ³	Arcilla expandida, suministrada en saco...	139,39	13,94
mt091ec020b	0,010	m ³	Lechada de cemento 1/3 CEM II/B-P 32...	108,13	1,08
mt08aaa010a	0,014	m ³	Agua.	1,53	0,02
mt09mif010c	0,075	t	Mortero industrial para albañilería, de c...	34,84	2,61
mt16pea020b	0,010	m ²	Panel rígido de poliestireno expandido, ...	1,39	0,01
mt14lba010a	1,100	m ²	Lámina de betún modificado con elastó...	3,62	3,98
mt14lga010c	1,100	m ²	Lámina de betún modificado con elastó...	6,57	7,23
mt14lbz020a	1,750	m ²	Membrana antirraíces flexible de polietil...	2,98	5,22
mt14lbz040q	1,100	m ²	Manta protectora y retenedora SSM 45 ...	2,70	2,97

PRESUPUESTO DE VIVIENDAS EN SANTIAGO DE COMPOSTELA

Jº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt16pxa010bf	1,050 m ²	Panel rígido de poliestireno extruido, se...	6,85	7,19
	mt141bz030aia	1,030 m ²	Módulo drenante y retenedor de agua, F...	8,43	8,68
	mt141bz050a	1,200 m ²	Filtro sistema SF "ZINCO", formado por...	1,12	1,34
	mt48saz010b	0,106 m ³	Sustrato Zinco terra Floral "ZINCO", co...	91,05	9,65
	mt48epz010ia	1,030 m ²	Plantas con cepellón plano, Zinco Sedu...	10,37	10,68
	mt01arc010	0,040 t	Cantos rodados de 16 a 32 mm de diá...	28,73	1,15
	mo020	0,092 h	Oficial 1ª construcción.	18,16	1,67
	mo113	0,297 h	Peón ordinario construcción.	17,02	5,05
	mo054	0,051 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	18,67	0,95
	mo101	0,051 h	Ayudante montador de aislamientos.	17,50	0,89
	mo029	0,519 h	Oficial 1ª aplicador de láminas imperme...	18,16	9,43
	mo067	0,519 h	Ayudante aplicador de láminas imperm...	17,50	9,08
	mo040	0,402 h	Oficial 1ª jardinero.	18,16	7,30
	mo086	0,402 h	Ayudante jardinero.	17,50	7,04
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	117,5	2,35
		3,000 %	Costes indirectos	119,8	3,60
				7	

Precio total redondeado por m²

.....

123,

47 Son ciento veintitres Euros con cuarenta y siete céntimos

RESUMEN DE CAPÍTULOS

RESUMEN POR CAPITULOS

CAPITULO DEMOLICIONES	31.833,18
CAPITULO ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	11.381,59
CAPITULO CIMENTACIONES	45.533,43
CAPITULO ESTRUCTURAS	139.499,37
CAPITULO FACHADAS Y PARTICIONES	114.140,33
CAPITULO CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES S...	80.768,67
CAPITULO REMATES Y AYUDAS	10.954,10
CAPITULO INSTALACIONES	135.798,48
CAPITULO AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	8.576,60
CAPITULO CUBIERTAS	34.966,72
CAPITULO REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS	63.410,04
CAPITULO SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO	28.530,56
CAPITULO GESTIÓN DE RESIDUOS	9.847,19
CAPITULO CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	3.900,77
CAPITULO SEGURIDAD Y SALUD	22.778,01

REDONDEO.....

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL..... 741.919,04

EL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL ASCIENDE A LAS EXPRESADAS SETECIENTOSCUARENTA Y UN MIL NOVECIENTOS DIECINUEVE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS.

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Demoliciones	31.833,18
Capítulo 2 Acondicionamiento del terreno	11.381,59
Capítulo 2.1 Movimiento de tierras en edificación	5.248,81
Capítulo 2.2 Red de saneamiento horizontal	977,86
Capítulo 2.3 Nivelación	5.154,92
Capítulo 3 Cimentaciones	45.533,43
Capítulo 3.1 Regularización	1.443,69
Capítulo 3.2 Contenciones	22.007,06
Capítulo 3.3 Superficiales	16.770,55
Capítulo 3.4 Arriostramientos	4.703,98
Capítulo 3.5 Nivelación	608,15
Capítulo 4 Estructuras	139.499,37
Capítulo 4.1 Acero	104.256,57
Capítulo 4.2 Hormigón armado	35.242,80
Capítulo 5 Fachadas y particiones	114.140,33
Capítulo 5.1 Fachadas ligeras	97.447,42
Capítulo 5.2 Tabiquería de entramado autoportante	14.966,71
Capítulo 5.3 Defensas	1.726,20
Capítulo 6 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	80.768,67
Capítulo 6.1 Carpintería	57.950,03
Capítulo 6.2 Puertas de entrada a vivienda	4.477,15
Capítulo 6.3 Puertas interiores	5.088,78
Capítulo 6.4 Puertas de registro para instalaciones	558,96
Capítulo 6.5 Armarios	2.794,75
Capítulo 6.6 Vidrios	9.899,00
Capítulo 7 Remates y ayudas	10.954,10
Capítulo 7.1 Remates	3.376,50
Capítulo 7.2 Ayudas en construcciones en seco	7.063,58
Capítulo 7.3 Forrados	514,02
Capítulo 8 Instalaciones	135.798,48
Capítulo 8.1 Infraestructura de telecomunicaciones	2.650,53
Capítulo 8.2 Audiovisuales	5.960,73
Capítulo 8.3 Calefacción, climatización y A.C.S.	36.994,02
Capítulo 8.4 Eléctricas	21.698,58
Capítulo 8.5 Fontanería	22.040,60
Capítulo 8.6 Iluminación	7.490,04
Capítulo 8.7 Contra incendios	7.820,82
Capítulo 8.8 Evacuación de aguas	7.592,99
Capítulo 8.9 Ventilación	8.108,79
Capítulo 8.10 Transporte	15.441,38
Capítulo 9 Aislamientos e impermeabilizaciones	8.576,60
Capítulo 9.1 Aislamientos térmicos	4.826,70
Capítulo 9.2 Aislamientos acústicos	1.209,70
Capítulo 9.3 Impermeabilizaciones	1.192,33
Capítulo 9.4 Drenajes	1.347,87
Capítulo 10 Cubiertas	34.966,72
Capítulo 10.1 Planas	34.966,72
Capítulo 11 Revestimientos y trasdosados	63.410,04
Capítulo 11.1 Alicatados	5.328,13
Capítulo 11.2 Pinturas en paramentos interiores	6.472,13
Capítulo 11.3 Pinturas para uso específico	239,17
Capítulo 11.4 Pavimentos	26.553,79
Capítulo 11.5 Trasdosados	8.204,44
Capítulo 11.6 Falsos techos	16.612,38
Capítulo 12 Señalización y equipamiento	28.530,56
Capítulo 12.1 Aparatos sanitarios	12.165,30
Capítulo 12.2 Cocinas/galerías	6.301,63
Capítulo 12.3 Encimeras	2.058,05
Capítulo 12.4 Indicadores, marcados, rotulaciones, ...	157,70
Capítulo 12.5 Zonas comunes	7.847,88
Capítulo 13 Gestión de residuos	9.847,19
Capítulo 13.1 Gestión de tierras	7.187,23
Capítulo 13.2 Gestión de residuos inertes	2.659,96
Capítulo 14 Control de calidad y ensayos	3.900,77
Capítulo 14.1 Estructuras de hormigón	1.542,10
Capítulo 14.2 Estructuras metálicas	298,41
Capítulo 14.3 Estudios geotécnicos	2.060,26
Capítulo 15 Seguridad y salud	22.778,01
Capítulo 15.1 Sistemas de protección colectiva	11.992,87
Capítulo 15.2 Formación	204,95
Capítulo 15.3 Equipos de protección individual	2.504,66
Capítulo 15.4 Medicina preventiva y primeros auxilios	107,55
Capítulo 15.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar	7.720,83
Capítulo 15.6 Señalización provisional de obras	247,15

Proyecto: Presupuesto de Viviendas en Santiago de Compostela

Presupuesto de ejecución material	741.919
0% de gastos generales	0,00
0% de beneficio industrial	0,00
Suma	741.919
21% IVA	155.803
Presupuesto de ejecución por contrata	897.722

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS VEINTIDOS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS.

Pliego de condiciones

UNIDAD DE OBRA QVE020: CUBIERTA VERDE EXTENSIVA, SISTEMA SEDUM TAPIZANTE "ZINCO".

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

Impermeabilización asfáltica: se evitará su contacto con aceites, grasas, petróleos y disolventes. Se prestará especial atención a las incompatibilidades de uso que se especifican en las fichas técnicas de los diferentes elementos que pudieran componer la cubierta (soporte resistente, formación de pendientes, barrera de vapor, aislamiento térmico, impermeabilización y capas separadoras).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de cubierta plana no transitable, no ventilada, ajardinada extensiva (ecológica), pendiente del 1% al 5%, compuesta de los siguientes elementos: **FORMACIÓN DE PENDIENTES: mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo cerámico hueco doble y capa de 10 cm de espesor medio a base de arcilla expandida de 350 kg/m³ de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, proporcionando una resistencia a compresión de 1 MPa y con una conductividad térmica de 0,087 W/(mK); acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 4 cm de espesor, fratasada y limpia; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo bicapa, adherida, compuesta por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FV, con armadura de fieltro de fibra de vidrio de 60 g/m², de superficie no protegida y una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-50/G-FP, con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado de 150 g/m², con autoprotección mineral de color verde, totalmente adheridas con soplete, sin coincidir sus juntas; membrana antirraíces flexible de polietileno de baja densidad, WSF 40 "ZINCO", de color negro, para evitar la penetración de raíces en la membrana impermeable; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: manta protectora y retenedora SSM 45 "ZINCO", formada por geotextil de poliéster y polipropileno, de 5 mm de espesor, con una retención de agua de 5 l/m², una resistencia a la tracción longitudinal de 5,5 kN/m, una resistencia CBR a punzonamiento 2 kN, y una masa superficial de 470 g/m²; CAPA DRENANTE Y RETENEDORA DE AGUA: módulo Floradrain FD 25-E "ZINCO", formado por placa de poliolefinas recicladas con perforaciones en la parte superior; CAPA FILTRANTE: filtro sistema SF "ZINCO", formado por un geotextil de fibras de polipropileno; CAPA DE PROTECCIÓN: sustrato Zincoterra Sedum "ZINCO", compuesto de cerámica seleccionada triturada y otros componentes minerales mezclados con compost y turba rubia, de 80 mm de espesor, plantas con cepellón plano, Sedum Album "ZINCO", con una especie de sedum. Incluso p/p de grava en los bordes.**

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB SI Seguridad en caso de incendio.
- NTE-QAA. Cubiertas: Azoteas ajardinadas.
- NTJ 11C. Cubiertas verdes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, desde las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que la limitan.

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

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie de la base resistente es uniforme y plana, está limpia y carece de restos de obra. Se comprobará que los paramentos verticales de casetones, petos perimetrales y otros elementos constructivos se encuentran terminados.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h, debiendo aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de los puntos singulares. Replanteo de las pendientes y trazado de limatesas, limahoyas y juntas. Formación de pendientes mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo. Relleno de juntas con poliestireno expandido. Vertido en seco de la arcilla expandida hasta alcanzar el nivel de coronación de las maestras, y consolidación con lechada de cemento. Vertido, extendido y regleado de la capa de

<p>mortero de regularización. Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la impermeabilización. Aplicación de la emulsión asfáltica. Colocación de la impermeabilización. Colocación de la capa separadora bajo protección. Colocación de la capa drenante y retenedora de agua. Colocación de la capa filtrante. Colocación del sustrato y de la vegetación y relleno del espacio entre el borde de la cubierta y la vegetación con grava.</p> <p>CONDICIONES DE TERMINACIÓN. Serán básicas las condiciones de estanqueidad.</p> <p>CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO. Se protegerá la cubierta de cualquier acción mecánica no prevista en el cálculo, hasta que se proceda a la ejecución de su capa de protección, no recibándose ningún elemento que pueda perforar la impermeabilización. Se evitará el vertido de residuos de obra sobre la capa vegetal.</p> <p>CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, desde las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que la limitan.</p>

Residuos generados

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 01 02	Ladrillos.	1,520	1,216
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.	0,525	0,328
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	4,746	3,164
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	0,814	0,814
	Residuos generados:	7,605	5,522
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,643	0,857
17 02 03	Plástico.	0,313	0,522
17 02 01	Madera.	0,277	0,252
15 01 04	Envases metálicos.	0,024	0,040
	Envases:	1,257	1,671
	Total residuos:	8,862	7,193

ESTUDIANTE:.....MARCOS EDMUNDO VARELA VÁQUEZ

TEMA:.....TEMA A Viviendas en Santiago de Compostela..... TALLER.TALLER A-CONVOCATORIA:.....Septiembre

CONTENIDO DEL PROYECTO (ver CTE parte I anejo I)

I. MEMORIA	página	■	observaciones
Índice de la memoria paginada			
1. MEMORIA DESCRIPTIVA			
1.1 Memoria conceptual	5		
1.2 Información previa	6		
1.3 Descripción del proyecto	6		
1.4 Prestaciones del edificio	12		
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA			
2.1 Sustentación del edificio	15		
2.2 Sistema estructural	17		
2.3 Sistema envolvente	19		
2.4 Sistema de compartimentación	24		
2.5 Sistemas de acabados	26		
2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones	28		
2.7 Equipamiento			
3. CUMPLIMIENTO DEL CTE			
3.1 Seguridad Estructural	45		
3.2 Seguridad en caso de incendio	56		
3.3 Seguridad de utilización y accesibilidad	62		
3.4 Salubridad	67		
3.5 Protección contra el ruido	78		
3.6 Ahorro de energía	82		
Otros reglamentos y disposiciones			
Anejos a la memoria (según CTE)			

II. PLANOS	número	■	observaciones
Índice de planos			
Planos de análisis-síntesis			
Plano de situación			
Plano de emplazamiento			
Plano de urbanización, detalles			
Plano de desmontes y excavaciones			
Plantas generales			
Planos de cubiertas			
Alzados y secciones			
Planos de estructura			
Plano de replanteo			
Planta de cimentación			
Esquemas de los elementos sustentantes			
Esquemas de plantas			
Despiece de elementos lineales			
Elementos singulares			
Planos de instalaciones			
Instalaciones de fontanería			
Instalaciones de saneamiento			
Instalaciones de electricidad y telecomunicaciones			
Instalaciones de climatización y ventilación			
Instalaciones de protección frente al fuego			
Otras instalaciones			
Reserva espacios instalaciones			
Planos de definición constructiva			
Sección constructiva vertical y detalle en planta			
Planos de tabiquería: detalle y prestaciones			
Planos de acabados: detalle y prestaciones			
Detalles específicos de escaleras y rampas: detalles			
Memorias gráficas			
Planos de carpintería: detalles			
III. PLIEGO DE CONDICIONES	página	■	observaciones
Pliego de condiciones particulares			
IV. MEDICIONES Y PRESUPUESTO	página	■	
Mediciones capítulo			
Presupuesto			
Resumen de capítulos			

El estudiante de PFC
Fecha y firma

CONTENIDO DEL PROYECTO FIN DE CARRERA

I. MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 Memoria conceptual. Concepto del proyecto presentado a través de la metodología seguida, su génesis y fundamentos de su evolución espacial hasta su concreción final. Dicho proceso contemplará desde los bocetos previos hasta su representación y análisis gráfico.

Su exposición, necesariamente abierta a las singularidades del proyecto, concretará las referencias explícitas de su desarrollo y estarán expresadas por medio de esquemas, bocetos, croquis, notas y representaciones tridimensionales axonométricas y/o perspectivas lineales analíticas, etc., de todos aquellos elementos que permitan establecer un seguimiento continuo del proceso de su elaboración proyectual, sus referencias, conocimientos, análisis y diagnosis. También en función a los usos, programa o la construcción pretendida, será necesario analizar y representar el medio físico y espacial donde se asienta, a su entorno natural y paisaje. En suma, del conjunto de modificaciones y alteraciones artísticas o técnicas propias del procedimiento o formato empleado.

Los aspectos anteriormente mencionados se concretarán atendiendo a cuatro bloques conceptuales urbano-arquitectónicos considerados básicos en relación a ideación, análisis, descripción y técnica. (2 pp.)

1.2 Información previa. Antecedentes y condicionantes de partida, datos del emplazamiento, entorno físico, normativa urbanística, otras normativas en su caso. (1 p.). Datos del edificio en caso de rehabilitación, reforma o ampliación. (1 p.)

1.3 Descripción del proyecto. Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, condiciones de los materiales y propiedades geomecánicas del terreno. Identificación de los requisitos derivados de condiciones de durabilidad. (1 p.). Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación. (1 p.) Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto al sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal), el sistema de compartimentación, el sistema envolvente, el sistema de acabados, el sistema de acondicionamiento ambiental y el de servicios. (2 pp.)

1.4 Prestaciones del edificio. Se establecerán las limitaciones de uso del edificio en su conjunto y de cada una de sus dependencias e instalaciones. (2 pp.)

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1 Sustentación del edificio: Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo y diseño del sistema de cimentación y características de los materiales y propiedades geomecánicas del terreno. Identificación de los requisitos derivados de condiciones de durabilidad. (1 p.)

2.2 Sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal): identificación y descripción del sistema estructural general elegido. Definición de materiales, con atención a requisitos específicos diferentes de los estrictamente "mecánicos". Requerimientos de durabilidad. Condiciones de las cargas actuantes y adecuación a los usos y condiciones constructivas del proyecto.

Metodología de análisis. Coeficientes parciales de seguridad (materiales y acciones). Requisitos de verificación. Aptitud al uso. Estados límites últimos y de servicio. Idealización del sistema estructural. Modelización básica para el análisis del conjunto o de elementos parciales.

Criterios de predimensionado. Proporciones y relación dimensional entre elementos de análisis. Características del análisis. Descripción del programa de análisis informático con adecuación entre características del programa y tipo de estructura desarrollado. Detalle pormenorizado de análisis de elementos singulares o especialmente "sensibles" del proyecto. (Total 10 pp.)

2.3 Sistema envolvente: Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y sus bases de cálculo. El Aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas. Se incluirán las ideas básicas del proyecto desarrollado; la reflexión constructiva; se describirán los sistemas utilizados en cada uno de los elementos constructivos con especial relevancia del sistema envolvente. (5 pp.)

2.4 Sistema de compartimentación: definición de los elementos de compartimentación con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso. (1 p.)

2.5 Sistemas de acabados: Se indicarán las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad. (1 p.)

2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones. Se indicarán los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

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

2.7 Equipamiento. Definición de baños, cocinas y lavaderos, equipamiento industrial, etc. (1 p.)

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

Se indicaran las prestaciones mínimas que deben cumplirse en cada apartado y las que cumplen la solución proyectada

3.1 Seguridad estructural

3.2 Seguridad en caso de incendios. Memoria conceptual, sectorización, materiales y clasificación. Aforo, ancho de paso y materiales. Aplicación, en su caso, del DB-SI o método alternativo. (2 pp.)

3.3 Seguridad de utilización y accesibilidad. Seguridad frente a caídas, impacto o atrapamiento, aprisionamiento, iluminación deficiente, altas ocupaciones, ahogamiento, vehículo en movimiento y rayo. Ficha justificativa de accesibilidad. Solo de aquellos apartados que afecten al proyecto y con sus soluciones concretas. Aplicación del CTE-DB-SUA o método alternativo (12 pp.)

3.4 Salubridad. Memoria de evacuación de aguas; sistema, materiales y descripción de la solución de cubierta (2 pp.). Determinación del espacio de recogida y evacuación de residuos (1 p.). Memoria conceptual de tratamiento de aire, determinación del volumen, sistema y materiales (2 pp.)

3.5 Protección contra el ruido. Memoria conceptual razonada describiendo las medidas adoptadas. Análisis de los locales de reunión (acondicionamiento acústico). Solución de cerramientos y particiones. Aplicación del DB-HR o método alternativo. (6 pp.)

3.6 Ahorro de energía. Justificación y concepción razonada; comportamiento estacional; inercias térmicas; aislamientos previstos y posición (todos los cerramientos); soleamiento y comportamiento pasivo en general. Estudio de las condiciones higrótérmicas de los cerramientos. Transmitancias térmicas. Cálculo de puentes térmicos. Modelo tridimensional. Memoria de cálculo. Demanda energética y consumo energético. Evaluación energética. Cálculo de condensaciones. Calificación energética. Rendimiento de las instalaciones térmicas. Eficiencia energética de la iluminación. Contribución de la energía solar o método justificativo alternativo. Contribución fotovoltaica en su caso. (18 pp.)

Otros reglamentos y disposiciones. Justificación del cumplimiento de otros reglamentos obligatorios no realizada en el punto anterior, y justificación del cumplimiento de los requisitos básicos relativos a la funcionalidad de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

Anejos a la memoria. El proyecto contendrá tantos anejos como sean necesarios para la definición y justificación de las obras. Para complementar este apartado se acepta un breve resumen de: información geotécnica; cálculo de la estructura; protección contra el incendio; instalaciones del edificio; eficiencia energética; estudio de impacto ambiental; plan de control de calidad; estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso.

3. ANEXOS A LA MEMORIA

Aquellos que aporten información interesante sobre algún punto concreto del proyecto. Por ejemplo, características geométricas y/o mecánicas de algún sistema industrializado empleado.

II. PLANOS

El proyecto contendrá tantos planos como sean necesarios para la definición en detalle de las obras.

En caso de obras de rehabilitación se incluirán planos del edificio antes de la intervención.

Los planos contarán con leyenda, tamaño mínimo de letra 10 pp. Se evitará la utilización de tramas y colores con porcentajes inferiores al 50%

Índice de planos

Planos de análisis-síntesis.- Referencias previas de apuntes, croquis y bocetos personales que muestren el proceso de concepción proyectual seguido hasta su conclusión en la propuesta final. Diagramas, organigramas, esquemas funcionales operativos o espaciales, imágenes, fotomontajes, etc., que demuestren y permitan verificar la idoneidad de la solución urbana o arquitectónica adoptada y concretada en el estudio de referencia anterior. Plano de presentación en el que se pone en valor, gráficamente, las aportaciones del proyecto, su relación con el entorno próximo y lejano, el espacio, la luz y la arquitectura. Mediante croquis, dibujos y esquemas se intensificarán las motivaciones y búsquedas de la arquitectura-lugar-paisaje que se propone. (2 planos)

Plano de situación - Referido al planeamiento vigente, con referencia a puntos localizables y con indicación del norte geográfico (1 plano)

Plano de emplazamiento - Justificación urbanística, alineaciones, retranqueos, etc. Identificación precisa del entorno, cotas, curvas de nivel, vegetación, mobiliario urbano... (1 plano)

Plano de urbanización - Red viaria, acometidas, etc. Sección constructiva de los viales con concreción de los materiales de las infraestructuras y especificación según normativa. Se definirá compactación de la base, el tipo de circulación, deslizamiento o resbaladidad. Detalle constructivo con especificación de materiales. (1 plano)

Plano de desmontes y excavaciones. Se dibujarán los perfiles y plantas necesarias para definir los aspectos anteriores. Se determinarán las fases de excavación y el método, las cotas de partida y de terminación. Se definirán los taludes con sus pendientes. Se incluirá un extracto del informe geotécnico referenciado en los planos. Se fijarán las medidas de seguridad e higiene. (1 plano)

Plantas generales - Acotadas, con indicación de escala y de usos, reflejando los elementos fijos y los de mobiliario cuando sea preciso para la comprobación de la funcionalidad de los espacios. (2 planos)

Planos de cubiertas - Pendientes, puntos de recogida de aguas, petos, limatesas, limahoyas, juntas de dilatación, rebosaderos, chimeneas, ventilaciones, lucernarios, claraboyas, pararrayos, medidas de seguridad, acceso, etc. (1 plano)

Alzados y secciones - Acotados, con indicación de escala y cotas de altura de plantas, gruesos de forjado, alturas totales, para comprobar el cumplimiento de los requisitos urbanísticos y funcionales. (2 planos).

Planos de estructura - Descripción gráfica y dimensional de todo del sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal).

Plano de replanteo. Caras fijas de soportes, cota de implantación. (1 plano)

-Planta de cimentación. Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo y diseño del sistema estructural y características de los materiales y propiedades geomecánicas del terreno. Identificación de los requisitos derivados de condiciones de durabilidad. Identificación en planta de los elementos constituyentes. Acotado correcto coordinado con el plano de desmontes y excavaciones (replanteo). Detalles concretos de ejecución. Elementos singulares. Cuadros de características. Identificación de otros sistemas (p. e. saneamiento o puesta a tierra) que se interrelacionen con los elementos de cimentación. (1 plano)

-Esquemas de los elementos sustentantes (verticales). Características de los materiales. Datos específicos de recubrimiento, adecuados a los requisitos de durabilidad y resistencia al fuego. Cuadro de soportes, pantallas y muros. Geometría y armado o tipificación. Planta, alzado y/o sección con detalles generales y parciales de ejecución (huecos, esquinas,...). (1 plano)

-Esquemas de plantas. Características de los materiales. Datos específicos de recubrimiento, adecuados a los requisitos de durabilidad y resistencia al fuego. Sistema estructural de planta. Características geométricas, acotación huecos, contornos y consideración de cargas identificando los elementos constituyentes y sus características. Congruencia en la definición con los planos de despiece de elementos lineales. Detalles concretos de ejecución. (2 planos)

-Despiece de elementos lineales. Elección y análisis detallado de uno de los pórticos significativos del proyecto prestando especial atención a las zonas voladas o especialmente cargadas. Cumplimiento de estados límites últimos y de servicio. (2 planos)

-Elementos singulares. Análisis detallado de elementos singulares o especialmente significativos. Detalle de nudos, encuentros entre elementos verticales y horizontales, regiones con discontinuidad. (2 planos)

Planos de instalaciones- Descripción gráfica y dimensional de las redes de cada instalación, plantas, secciones y detalles.

-Instalaciones de fontanería AF y ACS. Memoria justificativa de la solución adoptada, indicando ubicación de la acometida (AF) ubicación de contadores, materiales, tipología de las instalaciones. Contribución solar para ACS, en su caso. Reserva de espacios. Justificación de las exigencias básicas del CTE: "Suministro de agua "(DB HS4) y "Contribución solar mínima de ACS" (DBHE4). Documentación gráfica: Esquemas de principio de las instalaciones; planos de plantas. Ubicación, en su caso, de la sala de calderas y depósitos de ACS. Ubicación de contadores y patinillos, en su caso. (2 planos)

-Instalación de saneamiento y evacuación de residuos. Memoria justificativa de la solución adoptada, ubicación de acometidas a las redes urbanas de alcantarillado, tipología de la instalación de humos, residuos, pluviales, residuales y drenajes. Justificación de la exigencia del CTE "Evacuación de aguas" (DB HS 5). Documentación gráfica: planos de plantas. Desarrollo de una parte significativa. Ubicación de las derivaciones de evacuación, bajantes y colectores. Diámetros de la instalación, pendientes. Reserva de espacios (patinillos, chimeneas, "Evacuación de residuos" (DBHS2, etc.)(1 plano)

-Instalaciones de electricidad. Memoria justificativa. Se diseñará la red .Se justificará la necesidad o no de reservar espacio para el C.T., evaluando la carga eléctrica del edificio. Previsión de alumbrados especiales. Plano con esquema unifilar de la instalación conforme al REBT (solo en viviendas). Plano definiendo la ubicación y condiciones de la acometida, CGP, contadores, cuadros secundarios, cajas de conexiones líneas, derivaciones, mecanismos y reserva de espacio. Tipos de luminarias y mecanismos. Alumbrados especiales. Solo una planta significativa. (1 plano)

-Instalaciones de climatización y ventilación. Memoria Justificativa Se indicará la tipología y diseño de la(s) instalación(es), justificando las soluciones adoptadas. Justificación de las exigencias básicas del CTE HE 2 "Rendimiento de las instalaciones térmicas" (RITE 2007) y "Calidad del aire interior ". (DB HS3) b). Documentación gráfica. Esquemas de principio de la(s) instalación(es), planos de plantas y el desarrollo completo de una zona significativa. Trazado de las tuberías y/o conductos. (2 planos)

-Instalaciones de combustibles (gas natural o GLP o gasóleo). Memoria justificativa. Reserva de espacios. Se describirá la instalación indicando la ubicación de sus elementos principales. Documentación gráfica. Esquema de principio de la instalación y planos que definan la posición y condiciones de los diferentes elementos de la instalación. Se dibujará en el plano de climatización. (1 plano)

-Infraestructuras comunes de telecomunicaciones. Cuando proceda (viviendas): memoria justificativa y reserva de espacio. Situación de los recintos, patinillo y canalización principal. Tomas. Solo una planta significativa y en el mismo plano que electricidad. (1 plano)

-Instalaciones de protección frente al fuego. Memoria justificativa según el DB SI. Planos de planta indicando, en su caso, el trazado de las tuberías, y la posición de los diferentes elementos de las instalaciones. Recorridos de evacuación, ocupación, anchos de paso y escaleras, sectores, compartimentación, salidas, clasificación de materiales (coincidente con el plano de acabados), sistemas especiales y señalización. (1 plano)

-Otras instalaciones (por ejemplo, instalaciones de transporte vertical) cuando proceda. Memoria justificativa: de las instalaciones necesarias. Planos de planta indicando la situación de los diferentes elementos de las instalaciones. Se puede dibujar conjuntamente con otras instalaciones (1 plano)

Planos de definición constructiva. Sección constructiva. Detalle constructivo en el que se perciba el espacio arquitectónico y su construcción definiendo (5 plano):

-Detalles de cimentación, impermeabilización, drenajes, aislamiento, con especificaciones de materiales, calidades, espesores y todas las especificaciones necesarias para su correcta construcción (ventilaciones en su caso de forjado sanitario o solera elevada). Se representarán las instalaciones concurrentes.

-Detalle de cerramientos: aislamientos, barreras de aire o vapor, cámaras de aire, protección contra el fuego (propagación), aislamiento acústico exterior y entre plantas. Resolución en sección y planta del cerramiento exterior, carpintería, perfiles de ventana, materiales, encuentros con cimentación, estructura y cubierta. Acorde con la memoria de carpintería. Con especial atención a los sistemas de control de humedades por capilaridad, escorrentía o condensaciones. Atención a la normativa del DB-SUA, DB-SI y DB-HS-1.

-Detalles de cubierta, rebosadero, sumidero, bajante, canalón, etc. especificando los materiales. Deben de estar en el plano de cubiertas.

-Plano de las particiones interiores horizontales y verticales. Atención a la normativa del DB-SI y DB-HR (1plano)

-Planos de detalle de acabados. Memoria de acabados; cuadro resumen, Especificación de tipos de tabiquería y carpintería. Atención a la normativa de DB-SUA, DB-SI y DB-HR (2 planos)

-Detalles específicos de escaleras y rampas. Resolución de apoyos y puntos singulares. Definición de los sistemas de protección y materiales. Cumplimiento de normativa DB-SUA. (1 plano)

Memorias gráficas.- Indicación de soluciones concretas y elementos singulares: carpintería, cerrajería, etc.

-Planos de memorias de carpintería exterior e interior, especificando detalles metálicos y de madera. Cuadros de memoria (clasificación norma UNE), que según los casos expresarán: nombre de la unidad, cantidad, dimensiones, superficie de ventilación, superficie de iluminación, material, acabado, tipo de acristalamiento, normativa (resistencia, viento, etc.). Las unidades de carpintería más significativas aparecerán en alzado y acotadas. (2 planos).

III. PLIEGO DE CONDICIONES

Pliego de condiciones particulares (no el general), pliego de mantenimiento y tratamiento de residuos asociado a una unidad significativa del proyecto que debe de coincidir con una de las incluidas en la medición (2 pp.).

IV. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

-Medición y valoración de la edificación de viviendas. En este apartado el precio no es el objetivo pero si la descripción de las unidades de obra y las operaciones a realizar con ellos hasta su total terminación. Se solicita desarrollar un capítulo completo representativo del proyecto, precios unitarios, descompuestos y unidades de obra, medidas y valoradas (15 pp.)

-Resumen de capítulos, presupuesto final de ejecución material y presupuesto de contrata. No olvidarse de los capítulos de Seguridad y salud, Tratamiento de residuos y Control de calidad. (1 p.)

V. MAQUETA

Maqueta obligatoria. Se valorará que las maquetas de trabajo aporten conocimiento sobre el proceso de elaboración del proyecto, por ejemplo desde la abstracción. No se trata de una mera representación realista del trabajo. Tamaño máximo A1

VI.-RESUMEN A-1

Dos paneles rígidos A-1, a una cara, resumen del proyecto.

El número de páginas de memoria y planos es indicativo.

Memoria: A-4 (1 página tiene 2 hojas).

Planos: A-1 (tamaño máximo) en caja rígida 65 x 90 x 3,5 cm que contendrá también los dos paneles resumen del proyecto.

La documentación anteriormente relacionada está incluida en el proyecto fin de carrera entregado en las páginas/planos indicadas

El estudiante de PFC

Fecha y firma

