

RESIDENCIA DE ESTUDIANTES EN ELVIÑA, A CORUÑA

M^o LUNA SUÁREZ MARCOTE

TALLER 4

CURSO 2015-2016

ÍNDICE

1. MEMORIA ARQUITECTURA.....	2
2. MEMORIA ESTRUCTURA	15
3. MEMORIA CONSTRUCCIÓN	25
4. MEMORIA INSTALACIONES	34
5. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTROS REGLAMENTOS	49
6. MEDICIONES Y PRESUPUESTO	92

PRESENTACIÓN

Presentación del Proyecto Final de Carrera en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de A Coruña, con el tema Residencia de estudiantes en Elviña, correspondiente al curso 2015/2016, desarrollado por la alumna Mª Luna Suárez Marcote, bajo la tutoría de los profesores del taller 4:

Proyectos arquitectónicos

-Jorge V. Meijide Tomás (coordinador)

-Francisco J. Vidal Pérez

Construcciones arquitectónicas

-Carlos L. Quintáns Eiras (coodirector)

Tecnología de la construcción

-Juan B. Pérez Valcárcel

Urbanismo

-José J. González-Cebrián Tello (coodirector)

Representación y Teoría arquitectónica

-Juan Manuel Franco Taboada

Composición

-Fernando Agrasar Quiroga

La documentación del presente Proyecto Básico y de Ejecución, tanto gráfica como escrita, pretende establecer todos los datos descriptivos, arquitectónicos y técnicos, con la intención de demostrar las capacidades adquiridas durante el período de estudio en la ETSA A Coruña para la realización de un proyecto.

1. MEMORIA ARQUITECTURA

1.1 INFORMACIÓN PREVIA

1.1.1 DATOS DE EMPLAZAMIENTO.

Se propone la construcción de una residencia de estudiantes en el núcleo de Elviña (A Coruña). El proyecto se sitúa en la tradicional aldea de Elviña, un pequeño núcleo que se encuentra entre los dos campus universitarios, Campus de Elviña y Campus Zapateira. La estructura urbana muestra calles estrechas donde priman las edificaciones tradicionales de bajo y una planta o bajo y dos, a excepción de la zona Este donde los grandes bloques de edificio ganan terreno a la vivienda original. La zona Oeste, dirección en la cual se sitúa el reconocido Castro de Elviña, conserva el carácter tradicional con viviendas adaptadas a la topografía, zona en la cual se implantará la propuesta. Todo el ámbito de Elviña se caracteriza por la pronunciada pendiente de su terreno siendo el punto más alto el Castro; la orientación es principalmente Norte, puesto que presenta las mejores vistas.

Los condicionantes del emplazamiento tendrán un papel muy importante a la hora del diseño de la residencia. La parcela se encuentra en un entorno rural con una fuerte pendiente, aproximadamente de un 23%, la cual adquiere gran importancia en el proyecto.

Otro de los parámetros a tener en cuenta es la orientación, se juega en este ámbito con orientación norte para conseguir una luz uniforme óptima para estudiar.

Y por supuesto las vistas que encontramos a la cota donde se van a situar los edificios en cuestión, son las vistas hacia el valle de Elviña por donde discurre un pequeño regato; donde se dirigen los huecos del proyecto.



La cercanía con los Campus de Elviña y Campus Zapateira permite dotar a la residencia de una serie de equipamientos que guardan una relación directa con las necesidades de los estudiantes residentes así como la conexión con la vida del pueblo. Debido a esto los edificios colindantes a la residencia serán viviendas tanto unifamiliares como colectivas y los equipamientos se segregan en los dos campus universitarios situando la parcela en un punto intermedio.

La implantación en dicho lugar surge a partir de un análisis previo donde se extraen los factores de mayor peso en el asentamiento de una residencia de estudiantes así como buscar regenerar la Elviña sin romper su carácter:

La parcela se encuentra en un punto intermedio entre ambos campus e integrada en el tejido del núcleo. Cuenta con acceso rodado exclusivamente en la calle superior, entrada de la residencia, esto permite liberar las demás áreas de tráfico e integrar al residente con la naturaleza de manera que se mueva en bicicleta o a pie. Cuenta con una parada de bus a escasos metros además de la parada de tren en el campus de Elviña.

La residencia presenta orientación norte, luz más adecuada para estudiar y además zona con las mejores vistas a la cota más baja, donde se encuentra un área llana por la que circula un río acompañado de grandes árboles en su paso. Las vistas desde la calle inferior, desde la cota más baja de la parcela, no deja ver ninguna de las universidades ya sea por el arbolado entorno al río, en el caso del campus de Elviña, o por la pendiente y el arbolado que camuflan el campus de Zapateira. Se consigue así un espacio que permita al estudiante desconectar de la vida universitaria y al mismo tiempo mantener las comodidades de la cercanía con los equipamientos universitarios.

LA PARCELA

La parcela elegida es un espacio libre en la Rúa O Souto que dividía en dos partes el pueblo de Elviña, en ella se implantará la propuesta consiguiendo unificar el área residencial. Dicha parcela está delimitada por un camino peatonal en la cota más baja y por la Rúa O Souto de tráfico rodado en su parte alta, donde se encuentra el acceso principal a la residencia. Este acceso confluye en la Rúa Fraga, vial que enlaza los dos campus y por donde circula la línea de autobuses de la universidad.

La parcela presenta una diferencia de cota de 15m con una pendiente del 23%, está colindante con las viviendas existentes por lo que se tiene principal respeto en mantener los accesos y niveles de las mismas.

La idea de proyecto busca la integración de la residencia en el terreno para conseguir una mejor simbiosis con el lugar y evitar romper el carácter de la aldea con grandes piezas que impidan la relación visual entre las distintas cotas. A la hora de plantear el proyecto se estudia el símbolo que da nombre al pueblo, el Castro de Elviña.

El Castro de Elviña es un poblado fortificado propio de la cultura castreña que se declaró en 1962 Monumento Histórico Artístico. El castro está formado por varios recintos aterrazados separados por tres murallas entre las que destaca la que rodea a la croa (recinto más elevado y central). La altura de cada muralla ronda los 4 m de alto destacando en su interior las construcciones de forma cuadrada principalmente, además cuenta con un aljibe, elemento arquitectónico empleado para almacenar agua. Esta solución de adaptación al terreno mediante terrazas soportadas por muros se tendrá muy en cuenta a la hora de disponer la residencia.

La implantación del proyecto sigue el mismo planteamiento que en la construcción del castro, crear distintos recintos aterrazados sobre los que se disponen las piezas que integran el edificio. A diferencia de la construcción castreña, donde las viviendas se levantan sobre el muro, la residencia de estudiantes se inserta en el terreno quedando enterrada la fachada trasera.

La residencia se articula en tres piezas que se encuentran de 3 niveles distintos; la pieza superior parte de la cota 69, la siguiente se apoya en la cota 65 y la última pieza estará a cota 61m. La cota más baja de la residencia se eleva con respecto al camino para permitir privacidad a los usuarios. La pieza dispuesta en la plataforma más alta, tomará dos alturas para permitir el acceso desde la calle a cota 73. La vista desde Rúa O Souto será de un único volumen con una altura, al igual que la vivienda contigua, mientras que el terreno de la parcela baja en recintos aterrazados.

1.1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE NECESIDADES

El proyecto debe resolver la residencia para un programa de 40 estudiantes y 10 profesores. Se proponen 3 volúmenes en función de los usos internos, así como espacios exteriores necesarios para el desarrollo de la actividad vital; el primer volumen a cota de calle albergará las zonas comunes generales, el siguiente volumen a cota inferior contará con las habitaciones individuales y el último con las habitaciones dobles.

PROGRAMA

PLANTA 0 (cota de calle)

- Zona de administración
 - recepción-control
 - despacho dirección
 - despacho administración
 - sala de reuniones
 - aseo

PLANTA -1 (servicios generales)

- Servicios generales
 - Sala de estar
 - Comedor
 - cafetería
 - Cocina
 - Cuarto de basuras
 - Almacén de cocina
 - Cuartos de instalaciones

PLANTA -2

- Habitaciones individuales
 - Habitaciones individuales de profesores
 - Habitaciones individuales de alumnos
- Almacén
- Lavandería
- Aseos generales
- Sala de reunión para residentes 01
- Sala de reunión para residentes 02
- Salón de actos (situado bajo planta -1)
- Vestíbulo/ Zona de exposiciones

PLANTA -3

- Habitaciones dobles
 - Habitaciones dobles
 - Habitaciones adaptadas
- Almacén
- Lavandería
- Aseos generales
- Sala de reunión para residentes 03
- Sala de reunión para residentes 04
- Sala de estudio (situado bajo planta -1)
- Vestíbulo/ Zona de exposiciones

1.1.3 SERVICIOS URBANÍSTICOS.

La parcela cuenta con acceso rodado en las vías de la zona.

Dispone de saneamiento mediante red general de saneamiento municipal.

Dispone de acometida de agua y suministro municipal, que garantiza las condiciones de potabilidad.

Dispone de suministro eléctrico, con posibilidad de ampliación de potencia.

1.2 MEMORIA CONCEPTUAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

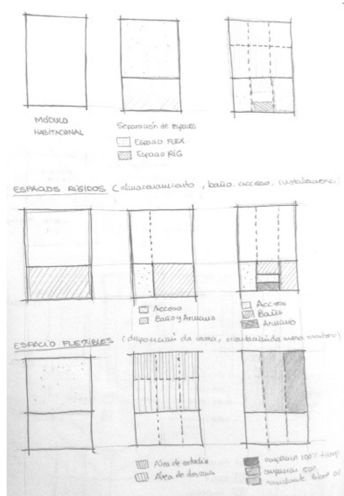
Para comenzar a proyectar la residencia es necesario entender este concepto, una residencia de estudiantes es más que un simple alojamiento, es un nuevo vínculo con el que los estudiantes se deben sentir identificados. La residencia se conforma con las personas que conviven juntas y la habitan, que comparten momentos, historias o actividades con lo cual es importante la aparición de áreas de reunión que permitan flexibilidad de uso.

Sus principales ocupantes serán estudiantes que probablemente, sea la primera vez que residan fuera del entorno familiar con lo que es primordial crear un área que haga sentir al residente cómodo y que considere propia. Por ello la habitación será la pieza más importante del programa.

La habitación es la pieza más íntima puesto que es el foco de conexión con la persona que habita, por tanto, esta deberá responder a las condiciones y necesidades demandadas por el residente. Deberá permitir la libre adaptación y disposición buscando una pieza homogénea que deje multitud de posibilidades.

El módulo habitacional parte de la célula individual para luego adaptarse a la habitación doble y la habitación adaptada. Los distintos tipos de habitaciones se encuentran separadas por plantas, la planta -2 alberga las habitaciones individuales, mientras que en la -3 se encuentran las dobles y la adaptada, que mantiene las proporciones de la doble.

La célula habitacional se genera a partir de las áreas de ocupación dentro de esta. En una habitación de estudiantes encontramos tres tipos de espacios, los espacios libres de circulación, los espacios siempre ocupados por mobiliario como cama o ducha y un eje flexible entre ambos que es en el cual se desarrolla la vida principalmente. Estos tres ejes se representan longitudinalmente en planta.



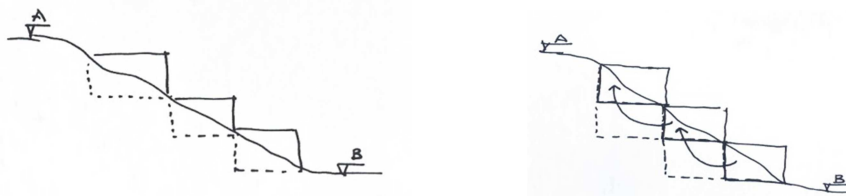
De forma transversal, la habitación se divide en dos zonas, espacios servidos y espacios sirvientes (clasificación empleada por Louis Khan para los laboratorios Richards). Los espacios sirvientes se sitúan junto al pasillo puesto que permiten acceso, albergan zonas húmedas y almacenaje. Los espacios servidos se organizan de forma diferente en la habitación doble que en la individual. Mientras la individual separa el área de estudio de la de descanso, la doble se divide según el espacio de cada ocupante, situando la zona de estudio de manera central. La concentración de los elementos sirvientes en una misma área permite que el espacio servido pueda ser ocupado de distintas formas según los criterios de sus habitantes.

La superficie entre ambas células es ligeramente diferente, medio metro de manera longitudinal, esto es debido a que la habitación individual se plantea para poder ser ocupada por dos personas en momentos puntuales. La residencia cuenta con 16 habitaciones dobles, 2 habitaciones adaptadas y 16 habitaciones individuales, un total de 50 personas pudiendo llegar a 66. Todas las habitaciones cuentan con la misma orientación norte, la más adecuada para estudiar sin tener delante impedimentos que impidan las vistas y la relación con el entorno.

Por otra parte hay que ser conscientes del lugar en el que se encuentra dicha parcela, entre dos campus universitarios, ambos con edificios docentes, administrativos, deportivos, culturales...los cuales nutren de actividades la residencia y viceversa.

Además de situarse en torno a dos campus universitarios, donde los edificios adquieren una gran escala, se implanta en un entorno rural, con vegetación, con edificios bajos, viviendas unifamiliares...datos de importante valor en el diseño de la residencia. Por ello busca adaptarse al lugar, camuflarse entre su topografía haciendo así no se pierda la conexión visual desde la calle con el valle. Desde el nivel de la calle solo se aprecia una pieza de planta baja que mantiene las proporciones con el lugar.

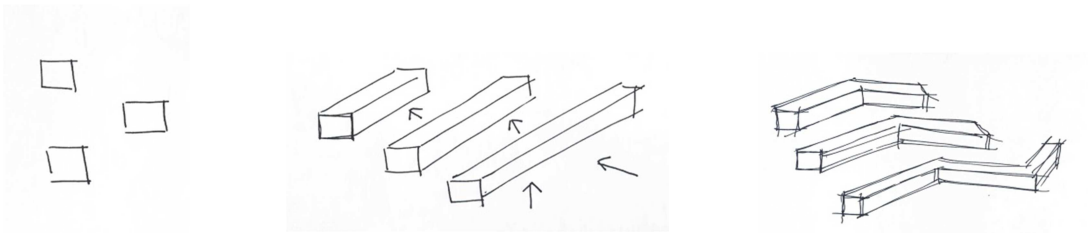
Debido a la gran pendiente que presenta el terreno, la propuesta se fragmentará en 3 volúmenes que actúan como muros de contención escalonándose en 3 plataformas. Estas plataformas absorben cambios de cota de 4m permitiendo la continuidad visual del espacio desde cualquiera de los recintos interiores. Al mismo tiempo cuentan con zonas transitables y ajardinadas creando una mayor relación con el lugar y difuminando el límite entre lo interior-exterior.



La fragmentación de estos 3 volúmenes corresponde con dividir la residencia en zonas comunes, habitaciones individuales y habitaciones dobles. La primera pieza situada junto a la calle albergará las estancias comunes como la administración, sala de estar, cafetería, e instalaciones; la siguiente pieza estará formado por las habitaciones individuales mientras que la tercera, y más baja respecto a la cota de la calle, contará con las habitaciones dobles y adaptadas. Además de la fragmentación en alzado debida al terreno, el edificio también se quiebra en planta atendiendo a la dirección que tomen las curvas de nivel originales.

Lo más característico del proyecto es la sección ya que se pueden apreciar los 3 volúmenes y como se conectan entre sí, aspecto importante del proyecto.

Los tres volúmenes están desplazados en planta para crear los espacios exteriores aterrazados por lo que la conexión entre ellos se resuelve prolongando la pieza en su cara enterrada para disponer escaleras y ascensores así como sales de conexión entre ellas.

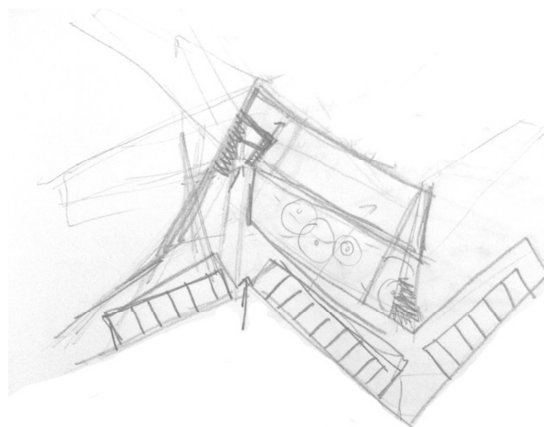


La escalera es un elemento plástico que se adapta a los giros de cada volumen permitiendo así no solo la circulación vertical sino la existencia de una continuidad de espacio. A su vez no solo se limita al paso sino que se diseña para actuar como pieza de mobiliario y permitir asientos cada dos peldaños. Para pronunciar esta conexión entre volúmenes y forzar esa unión visual se recurre a disponer de forma inclinada el falso techo pronunciando la visual hacia la escalera superior. Se han tenido muy en cuenta las vistas desde cada planta para permitir siempre ver la escalera en su totalidad y entender que el vestíbulo de cada planta actúa como un gran descansillo que articula los cambios de direcciones en planta.

Se busca que el punto de conexión entre los distintos volúmenes comparta características comunes. Por ello la pieza más baja, la de las habitaciones dobles, se enlaza con la pieza superior, la de las habitaciones individuales destinadas a estudiantes, creando así la sala de estudio, actividad relacionada con los dos elementos que conecta.

De igual modo el ala destinada a habitaciones individuales para profesores se conecta con la pieza de zonas comunes para crear la sala de actos.

Los espacios de sala de estudio y sala de exposiciones se separan de las habitaciones de su misma cota mediante un patio exterior en el que el terreno ascienda de manera natural hasta alcanzar la cota superior. La creación de estos patios permite la iluminación y ventilación no solo de dichas salas sino también de los vestíbulos y las escaleras, creando un límite intermedio que independice estas áreas más comunes de la privacidad de los dormitorios.



Otro aspecto significativo en el diseño del proyecto es la materialización del muro de contención. Se plantea como un doble muro, una doble piel que se va ensanchando para albergar en su interior todos los servicios necesarios como aseos, lavandería o almacenes.

Se debe incidir en la razón de que aparezca un gran número de espacio para almacenaje viene dada por la propia experiencia, los residentes demandan un espacio donde poder dejar objetos de un curso para otro a pesar de no residir en los meses de verano.

Es pasillo de circulación por tanto, mantiene continua su dimensión mientras que es el muro de contención el que se "duplica" para satisfacer las necesidades requeridas. Este doble se rompe de manera puntual para dar cabida a lucernarios que permitan iluminar el pasillo. Estos lucernarios aportan la entrada de luz lateral, si el usuario se dispone al comienzo del corredor no le es posible ver os huecos, solo la entrada de luz de forma puntual dispuesta delante de las puertas de las habitaciones.

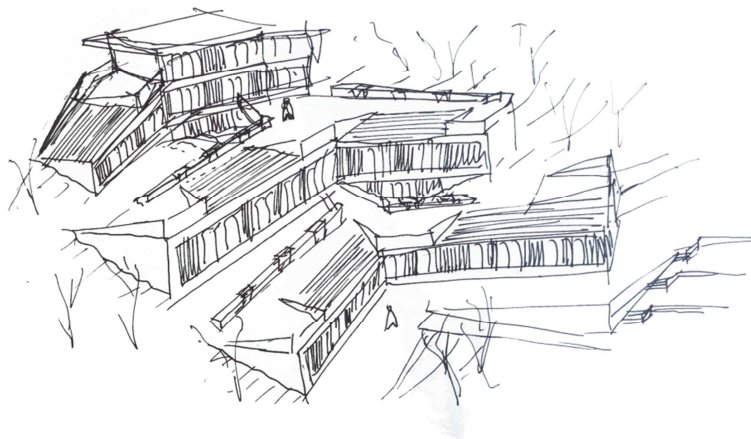
Estos lucernarios al adaptarse al ensanchamiento del muro, varían su dimensión; haciéndose cada vez más pequeños según nos alejamos de la entrada, a medida que el muro se estrecha.

El edificio se entiende como un gran vestíbulo de circulación formado por líneas diagonales, en el que se encajan las distintas piezas propias del programa como elementos rígidos. De este modo se entiende como elementos rígidos las habitaciones, cocina, sala y el área de administración y dirección; los demás espacios son estancias de carácter más libre que permiten flexibilidad e multitud de posibilidades.

El estudio del terreno es un tema fundamental en la idea del proyecto así como los espacios exteriores que rodean el edificio en su conjunto. Se plantea que las zonas exteriores formen parte del edificio y que la vida de la residencia no se limite a las habitaciones y espacios comunes cerrados sino que se puedan llevar a cabo actividades al aire libre.

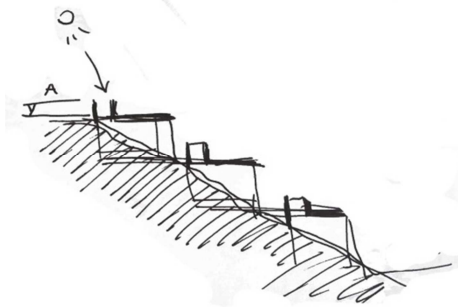
En lo referente a la urbanización se busca que las actividades se dispongan en la cota más baja, cota de ligera pendiente donde poder llevar a cabo actividades deportivas. En relación a este espacio se crea una zona de gradas que fija su atención al valle y al paso del río.

Según se sube en altura el pavimento disminuye y aparecen más áreas verdes así como mayor arbolado lo que actúa de filtro limitando el área residencial de las viviendas existentes en la parcela.



Las escaleras y rampas están pensadas para facilitar los recorridos y permitir el fácil acceso, se incorporan salidas al exterior en todas las cotas de las plataformas. Los caminos hasta las puertas, que discurren sobre los pasillos del edificio inferior, tienen una pieza continua de madera a modo de banco que va uniendo los lucernarios. Esta pieza actúa además de barrera con el acceso a las habitaciones y marca los recorridos de circulación en cubierta, que se disponen en la misma línea con respecto a la pieza inferior.

No toda la cubierta es transitable por lo que se recurre a una lámina de agua para impedir el paso; los espacios que se permiten como transitables están separados de las habitaciones. A parece el elemento separador continuo que une los lucernarios así como un espacio verde intermedio entre las zonas transitables y los dormitorios para aportar mayor intimidad.



En este entorno la vegetación es el elemento de unión, por lo que se mantendrá el verde existente (acondicionándolo) y también se introducirán nuevos árboles que ayuden a ordenar el emplazamiento y creen nuevas situaciones respecto a los nuevos edificios.

Teniendo en cuenta las características ambientales y culturales de la zona, se proponen diversos tipos de plantas para realizar los trabajos de ajardinamiento. Los criterios adoptados para la selección son:

1. Adaptación a las condiciones del sitio, lo que a su vez conlleva un fácil mantenimiento.
2. Puesta en valor de los elementos vegetales característicos de la zona
3. Relación con la tradición de jardinería de la comarca.

Relación de plantas para zonas no afectadas por nivel freático alto:

-Árboles de sombra, como diversas especies de Acer, (altura de hasta 25 m y diámetro hasta 12m) algunas de las cuales ofrecen interesantes cambios de color con la estación. Pueden disponerse de forma lineal o en grupos.

-Chopos blanco o Álamo de 20-30m (Populus), bordeando paseos o en grupos y Cupressus (ciprés), en cierres para limitar la parcela con las zonas privadas.

-Frutales, particularmente naranjos (Citrus aurantium), que son decorativos y sus frutos persisten en el árbol largo tiempo, también castaños los cuales se aprecian en la zona.

-Camelias, el árbol ornamental más presente en jardines tradicionales de Galicia; ofrece muchas variedades de forma y color, con floración que se extiende bastante en el tiempo (septiembre-abril).

- Cerezos de flor (Prunus), de temprana y profusa floración. Entre marzo y abril
- Hortensias (Hydrangea), un clásico de la jardinería en Galicia. Robusta y con inflorescencia de gran belleza y larga floración.
- Para crear ambientes más exóticos, Gynkgo biloba, ofrece colores intensos en otoño y frutos., puede llegar a 30m. El bambú también se desarrolla bien en la zona.
- Para pérgolas, muros y celosías, trepadoras como Bouganvillea spp (buganvilla), Hedera helix (hiedra), Lonicera japonica (madreselva) o Passiflora caerulea (pasionaria).

En zonas de ribera se recurren a las siguientes especies:

Alisos (Alnus glutinos); helechos (Osmunda regalis, de gran porte y belleza, abundante en Mandeo y Eume). También se recurren a especies que filtren el agua para las piscinas como Potamogeton, SafittariaSagittifo y Carex.

1.2.1 CUADRO DE SUPERFICIES DEL PROYECTO:

<u>ESTANCIA</u>	<u>m²</u>
PLANTA 0	
despacho	11,50
despacho	11,50
sala de reunión	18,40
aseo	6,40
recepción	64,75
superficie total útil	112,55
superficie total construida	153,47
PLANTA -1	
instalaciones	47,50
comedor/cafetería	88,55
cocina	47,50
sala de estar	43,55
vestíbulos/zonas generales	77,20
aseos	14,80
superficie total útil	318,10
superficie total construida	412,10
PLANTA -2	
habitaciones ind. (16)	17,65x16
aseos	11,33
almacenes	4,25
lavandería	10,85
salón de actos	135,44
sala de reunión 1	48,83
sala de reunión 2	48,83
vestíbulos/zonas generales	212,65
superficie total útil	791,58
superficie total construida	931,48
PLANTA -3	
habitaciones dob. (16)	17,65x18
aseos	12,85
almacenes	58,50
lavandería	9,35
sala de estudio	155,27
sala de reunión 3	53,84
sala de reunión 4	48,01
vestíbulos/área exposición	235,05
superficie total útil	857,52
superficie total construida	972,08
SUPERFICIE TOTAL ÚTIL	2.079,75
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUÍDA	2.456,17

1.3 DESCRIPCIÓN DE PRESTACIONES DEL EDIFICIO SEGÚN CTE Y OTRAS NORMATIVAS

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

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

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

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

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

DB-SE-A: Sí es de aplicación en este proyecto, ya que se diseña en acero.

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

RSCIEI: Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria de CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad en Caso de Incendio del Proyecto Básico.

DB-SU: Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria de CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad de Utilización del Proyecto de Ejecución.

DB-HS: Su justificación se adjunta en la memoria de CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias Básicas de Salubridad del Proyecto de Ejecución.

B-HS1: Es de aplicación en este proyecto.

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

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

DB-HR: Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en la memoria de CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Protección frente al ruido.

DB-HE: Su justificación se adjunta en la memoria de CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Ahorro de energía del Proyecto de Ejecución.

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

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

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

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

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

1.3.2 OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS.

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

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

RD. 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se

realiza en CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS en el Apartado Cumplimiento del Real Decreto 105/2008 de Gestión de Residuos del Proyecto de Ejecución.

LEY 8/97 Y D.35/2000 DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN GALICIA. Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS en el Apartado Cumplimiento de la Ley 8/97 y D.35/2000 de Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en Galicia del Proyecto Básico.

Ley 37/2003 DEL RUIDO, y D.1367/2007 por el que se desarrolla la Ley 37/2003, en lo referente a ZONIFICACIÓN ACÚSTICA, OBJETIVOS DE CALIDAD Y EMISIONES ACÚSTICAS. Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS.

NCSR-02. NORMA SISMORRESISTENTE. No es de aplicación.

EHE Y EFHE. INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL. Son de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en MEMORIA DE ESTRUCTURAS del Proyecto de Ejecución.

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

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

RD. LEY 1/98 DE TELECOMUNICACIONES EN INSTALACIONES COMUNES. Es de aplicación en este proyecto. Se justifica en la MEMORIA DE INSTALACIONES en el apartado Instalaciones de Telecomunicaciones del Proyecto de Ejecución.

1.3.3 DESCRIPCIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO SEGÚN CTE.

SEGURIDAD

DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

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

RSCIEI REGLAMENTO SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO EN EDIFICACIÓN INDUSTRIAL.

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

DB-SU SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.

De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

HABITABILIDAD

DB-HS SALUBRIDAD. HIGIENE, SALUD Y PROTECCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE.

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

DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.

De tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

DB-HE AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO.

De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. Cumple con la UNE EN ISO 13 370: 1999

“Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo”.

FUNCIONALIDAD

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

2. MEMORIA DE ESTRUCTURA

2.1 SOBRE LA ESTRUCTURA. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO. SISTEMA ESTRUCTURAL

2.2 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL ADOPTADA

2.2.1 CIMENTACIÓN

2.2.2 ESTRUCTURA

2.3 ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO

2.3.1 ACCIONES GRAVITATORIAS

2.3.2 ACCIONES EÓLICAS

2.3.3 ACCIONES TÉRMICAS

2.3.4 ACCIONES REOLÓGICAS

2.3.5 ACCIONES SÍSMICAS

2.4 COMBINACIÓN DE ACCIONES

2.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

2.5.1 ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO

2.5.2 ACERO UTILIZADO EN ARMADURAS

2.5.3 ESTRUCTURA DE ACERO

2.6 COEFICIENTES DE SEGURIDAD

2.6.1 ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO.

2.6.2 ESTRUCTURA DE ACERO.

2.7 MÉTODOS DE CÁLCULO

2.7.1 CIMENTACIÓN

2.7.2 ENTRAMADO ESTRUCTURAL

2.8 NORMATIVA DE ESTRUCTURAS

2.8.1 ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

2.8.2 CEMENTO

2.8.3 CIMENTACIONES

2.8.4 ESTRUCTURA DE ACERO

2.8.5 ESTRUCTURA DE FORJADOS

2.8.6 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

2.1 SOBRE LA ESTRUCTURA. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO. SISTEMA ESTRUCTURAL

Conjuntamente con el trabajo de definición arquitectónica, la solución estructural tuvo un papel primordial a la hora de encontrar respuestas.

En la propuesta se distinguen dos tipos de cerramiento, un cerramiento de vidrio y madera que se abre espacio exterior y un cerramiento opaco que actúe como contención de terreno. La estructura responde a estas intenciones.

El cerramiento opaco se corresponderá con un muro de hormigón (generalmente será muro de contención sobre zapatas corridas perimetrales) y la parte abierta estará formada por un cerramiento de madera vidrio con pilares situados en una línea interior a fachada. Estos pilares serán también de hormigón marcando un ritmo junto con la disposición de las habitaciones.

Al mismo tiempo se buscaba un espacio diáfano que permitiera flexibilidad en la distribución.

En este punto los condicionantes eran los siguiente: la materialidad de los elementos sustentantes (muros de y pilares de hormigón armado), la irregularidad en algunos puntos singulares de la propuesta y las luces que se debían salvar para dar la flexibilidad anteriormente citada.

La cubierta de los edificios fuera una losa maciza de hormigón armado ($e=25\text{cm}$), ya que podía sustentarse mediante los pilares y los muros para así salvar la luz necesaria, además de adaptarse a las geometrías irregulares que pudieran surgir.

En la conexión entre los 3 volúmenes existen plantas intermedias cuyos forjados también se realizan con losa maciza de hormigón armado.

Sin embargo, el forjado sanitarios del conjunto de edificios es llevado a cabo con viguetas pretensadas (canto $26+4\text{cm}$).

La fachada norte, parte abierta que se vuelca al exterior se resuelve con pilares retranqueados de fachada para permiten este tránsito visual; la cara sur con muro de hormigón por ser la fachada trasera que actúa de contención del terreno.

2.2 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL ADOPTADA

2.2.1 CIMENTACIÓN.

El proyecto de cimentación se realiza en base al estudio geotécnico aportado por la comisión de PFM.

Nivel I: 1) RELLENOS ANTRÓPICOS

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

Nivel II: MANTO DE ALTERACIÓN DEL SUSTRATO ROCOSO GRANODIORÍTICO (GA V)

Procedente de la alteración "in situ" del sustrato rocoso. Material de tránsito al sustrato rocoso, constituido por un jabre de textura arenosa y color anaranjado, muy compacto con fragmentos de roca.

Nivel III: SUSTRATO ROCOSO GRANODIORÍTICO

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

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

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

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

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

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

Tensión admisible del terreno $a = 250 \text{ kPa}$

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

- $g = 20 \text{ kN/m}^3$
- $C = 0 \text{ kN/m}^2$
- Resistencia a compresión simple $q_u > 2,5 \text{ MPa}$
- $R_{QD} > 25$
- Grado de meteorización $< GA \text{ IV}$

De la misma forma que el proyecto se va escalonando sobre el terreno, se dispondrá una cimentación a distintas cotas.

La solución de cimentación se resuelve mediante un forjado sanitario de viguetas pretensadas, sobre muros de hormigón con zapata corrida centrada. Los pilares sobre estos muretes de hormigón en todos los casos.

Las cotas de cimentación sobre terreno resistente son: 67.70m, 63.70m, 59.70m.

2.2.2 ESTRUCTURA.

Se resuelve el edificio mediante una estructura de hormigón.

El hormigón está presente en: forjado sanitario, muros y pilares, y losas macizas de hormigón armado.

Los elementos sustentantes de la estructura son pilares de hormigón armado $25 \times 25 \text{ cm}$, y muros de hormigón armado de espesor 25.

Sobre estos elementos de sustentación se disponen losas macizas de hormigón armado de canto 25 cm, las cuales constituirán las cubiertas de todos los edificios y los forjados intermedios entre volumen 1-2 (sala de actos –sala de estar) y volumen 2-3 (sala de estudio y habitaciones individuales), también el forjado de la recepción.

Las vigas de borde de dichas losas tendrán distintos cantos, serán cantos de 30, 60 y 90cm.

Anteriormente ya se citó que los forjados sanitarios serán materializados con viguetas pretensadas de canto $26 + 4 \text{ cm}$.

Los forjados se desarrollan en los siguientes niveles:

Edificio 1: cota 65.08m, 69.08m, 72.68m, 76.26m.

Edificio 2: cota 61.08m, 65.08m, 68.68m

Edificio 3: cota 61.08m, 64.68m.

LA separación de los pilares es de 6.55m.

2.3 ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO

La determinación de las acciones consideradas en el cálculo se ha efectuado con arreglo a lo establecido al documento DB SE-AE Acciones en la Edificación.

2.3.1 ACCIONES GRAVITATORIAS.

1. FORJADO SANITARIO. FORJADO UNIDIRECCIONAL VIGUETAS PRETENSADAS.

Permanentes:

Forjado unidireccional $26 + 4 \text{ cm}$

(vigueta pretensada + bovedilla hormigón) $3'30 \text{ KN/m}^2$

Acabado de suelo 1 KN/m^2

Tabiquería 1 KN/m²

Variables:

Sobrecarga de uso A1 (zonas de habitaciones) 2 KN/m²

Sobrecarga de uso C1 (zonas comunes) 3 KN/m²

2. FORJADOS INTERMEDIOS. LOSA MACIZA HORMIGÓN ARMADO.

Permanentes:

Forjado bidireccional canto 25cm, 5.0 KN/m²

Acabado de suelo 1 KN/m²

Tabiquería 1 KN/m²

Variables:

Sobrecarga de uso A1 (zonas de habitaciones) 2 KN/m²

Sobrecarga de uso C1 (zonas comunes) 3 KN/m²

3. FORJADOS CUBIERTA. LOSA MACIZA HORMIGÓN ARMADO.

Permanentes:

Forjado bidireccional canto 25cm, 5.0 KN/m²

Cargas muertas (terreno o agua) 25cm 6.0 KN/m²

Variables:

Sobrecarga de uso G1 1 KN/m²

2.3.2 ACCIONES EÓLICAS

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

Para la determinación del valor de presión estática se ha considerado una presión dinámica de 0,50kN/m² y un grado de aspereza del entorno III, correspondiente a zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas. Los coeficientes de presión y succión exterior sobre los planos de cerramiento y cubierta se han obtenido de acuerdo con lo establecido en el artículo 3.3 y en el Anejo D del citado documento básico del Código Técnico.

2.3.3 ACCIONES TÉRMICAS

Debido a la morfología del edificio no se prevé la disposición de juntas de dilatación.

2.3.4 ACCIONES REOLÓGICA

Juntas de retracción máximo cada 5x5m

2.3.5 ACCIONES SÍSMICAS

A los efectos de la acción sísmica se ha aplicado la Norma de Construcción Sismorresistente, Parte General y Edificación, NCSE-02, adoptando un valor de aceleración sísmica básica de 0,04 g de acuerdo con lo establecido en el anejo 1 de la citada norma y considerando que el edificio pertenece a la categoría de importancia normal. En todo caso las acciones sísmicas carecen de especial significado ya que en el caso presente nos encontramos con una edificación de poca altura y una aceleración sísmica básica muy baja.

2.4 COMBINACIÓN DE ACCIONES

A los efectos de determinar la capacidad portante, el valor de cálculo del efecto de las acciones se ha obtenido por aplicación del artículo 4.2 y las tablas 4.1 y 4.2 del DB-SE Seguridad

Estructural. Bases de cálculo. A tales efectos y dado que no es obligatoria la consideración de la acción sísmica, el apartado 3º del citado artículo no es de aplicación.

Situación persistente o transitoria

Situación extraordinaria

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

Efectos de acciones de corta duración que puedan resultar irreversibles

Efectos de acciones de corta duración que puedan resultar reversibles

Efectos de acciones de larga duración

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

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

2.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

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

2.5.1 ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO

Cimentación

EHE, art. 39.2 Tipificación HA-25/P/30/IIa

Resistencia característica especificada 25 N/mm².

EHE, art. 30.6 Consistencia plástica

Asiento en cono de Abrams 5-6 cm.

EHE, art. 28.2 Tamaño máximo del árido 30 mm.

EHE, art. 8.2.1 Ambiente IIa

EHE, art. 88 Nivel de control Estadístico

EHE, art. 39.4 Resistencia de cálculo 20 N/mm².

EHE, art. 37.2.4 Recubrimientos mínimo / nominal 40 / 50 mm.

EHE, art. 37.3.2 Máxima relación agua / cemento 0,60

RC-03 Tipo de cemento CEM II/A-V 42,5

EHE, art. 37.2.4 Contenido mínimo de cemento 300Kg/m³.

EHE, art. 70.2 Compactación Vibrado

Pilares y muros exteriores

EHE, art. 39.2 Tipificación HA-25/B/20/IIIa

Resistencia característica especificada 25 N/mm².

EHE, art. 30.6 Consistencia blanda

Asiento en cono de Abrams 6-7 cm.

EHE, art. 28.2 Tamaño máximo del árido 20 mm.

EHE, art. 8.2.1 Ambiente IIIa

EHE, art. 88 Nivel de control Estadístico

EHE, art. 39.4 Resistencia de cálculo 20 N/mm².

EHE, art. 37.2.4 Recubrimientos mínimo / nominal 20 / 30 mm.

EHE, art. 37.3.2 Máxima relación agua / cemento 0,65

RC-03 Tipo de cemento CEM II/A-V 42,5

EHE, art. 37.2.4 Contenido mínimo de cemento 300 Kg/m³.

EHE, art. 70.2 Compactación Vibrado

Forjados y losas

EHE, art. 39.2 Tipificación HA-25/B/20/IIIa

Resistencia característica especificada 25 N/mm².

EHE, art. 30.6 Consistencia blanda

Asiento en cono de Abrams 6-7 cm.

EHE, art. 28.2 Tamaño máximo del árido 20 mm.

EHE, art. 8.2.1 Ambiente IIIa

EHE, art. 88 Nivel de control Estadístico

EHE, art. 39.4 Resistencia de cálculo 20 N/mm².

EHE, art. 37.2.4 Recubrimientos mínimo / nominal 20 / 30 mm.

EHE, art. 37.3.2 Máxima relación agua / cemento 0,65

RC-03 Tipo de cemento CEM II/A-V 42,5

EHE, art. 37.2.4 Contenido mínimo de cemento 300 Kg/m³.

EHE, art. 70.2 Compactación Vibrado

El hormigón empleado debe venir acompañado de documentación que acredite su procedencia, para que sea posible la correcta aplicación del coeficiente K_n en la obtención de la Resistencia Característica Estimada de las probetas.

2.5.2 ACERO UTILIZADO EN ARMADURAS.

Armaduras

EHE, art. 31.2 Designación B 500 S

EHE, art. 31.2 Clase de acero Soldable

EHE, art. 31.2 Límite elástico mínimo 500 N/mm².

EHE, art. 31.2 Carga unitaria de rotura mínima 434,78 N/mm².

EHE, art. 31.2 Alargamiento de rotura mínimo en % sobre base de 5 diámetros 12

EHE, art. 31.2 Relación mínima en ensayo entre carga unitaria de rotura y límite elástico 1,05

EHE, art. 90.3 Nivel de control Normal

Mallas electrosoldadas

EHE, art. 31.3 Designación B 500 T

EHE, art. 31.3 Límite elástico mínimo 500 N/mm².

EHE, art. 31.3 Carga unitaria de rotura mínima 550 N/mm².

EHE, art. 31.3 Alargamiento de rotura mínimo en % sobre base de 5 diámetros 8

EHE, art. 31.3 Relación mínima en ensayo entre carga unitaria de rotura y límite elástico 1,03

EHE, art. 90.3 Nivel de control Normal

2.6 COEFICIENTES DE SEGURIDAD

2.6.1 ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO

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

Acción permanente $e_G = 1,50$

Acción permanente de valor no constante $eG^*=1,60$

Acción variable $eQ =1,60$

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

Acción permanente $eG =1,00$

Acción permanente de valor no constante $eG^*=1,00$

Acción variable efecto favorable $eQ =0,00$

Acción variable efecto desfavorable $eQ =1,00$

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

Hormigón

Situación persistente o transitoria $eC =1,50$

Situación accidental $eC =1,30$

Armaduras pasivas

Situación persistente o transitoria $eC =1,15$

Situación accidental $eC =1,00$

2.7 MÉTODOS DE CÁLCULO

2.7.1 CIMENTACIÓN

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

2.7.2 ENTRAMADO ESTRUCTURAL

Dada la singularidad y especificidad del sistema estructural empleado, para el análisis de solicitaciones y dimensionado se han utilizado como herramienta de apoyo CYPECAD versión 2011.b, proporcionada por CYPE como una versión para estudiantes, o en su defecto la versión afterhours gratuita profesional, para el cálculo de la estructura (hormigón y metal).

Bases de cálculo del programa CYPECAD

El objetivo de la aplicación es el cálculo y dimensionado de estructuras de hormigón armado compuestas por: pilares muros, vigas de hormigón, forjados de viguetas pretensadas, losas macizas de hormigón armado y la cimentación con zapatas y muretes de hormigón armado.

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez.

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

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

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

La estructura se discretiza en elementos tipo barra, emparillados de barras y nudos, y elementos finitos triangulares, de la siguiente manera:

- Los pilares son barras verticales entre cada planta definiendo un nudo en arranque de muretes de hormigón armado.

Se consideran las excentricidades debidas a la variación de las dimensiones a lo largo de la altura del soporte.

- Las vigas y brochales se definen en planta fijando nudos en la intersección con el eje de pilares y/o sus caras, así como en los puntos de corte con elementos de forjado o con otras vigas. Así se crean nudos en el eje y en los bordes laterales y, análogamente, en las puntas de voladizos y extremos libres o en contacto con otros elementos de los forjados.

Siempre poseen tres grados de libertad, manteniendo la hipótesis de diafragma rígido entre todos los elementos que se encuentran en contacto.

- Las viguetas de los forjados unidireccionales son barras que se definen en los huecos entre vigas, creando nudos en las intersecciones de borde y eje correspondiente de las vigas que intersectan.

- La discretización de los paños de losa maciza se realiza en mallas de elementos finitos tipo barra y se efectúa una condensación estática de todos los grados de libertad. Se tiene en cuenta la deformación por cortante y se mantiene la hipótesis de diafragma rígido. Se considera la rigidez a torsión de los elementos.

Se crea, por tanto, un conjunto de nudos generales de dimensión finita en pilares y vigas cuyos nudos asociados son los definidos en las intersecciones de los elementos de los forjados en los bordes de las vigas y de todos ellos en las caras de los pilares.

Considerando que están relacionados entre sí por la compatibilidad de deformaciones, se resuelve la matriz de rigidez general y las asociadas, y se obtienen los desplazamientos y los esfuerzos en todos los elementos del sistema.

Dentro de los soportes se supone una respuesta lineal como reacción a las cargas transmitidas por el dintel y las aplicadas en el nudo transmitidas por el resto de la estructura. En consecuencia, las ecuaciones del momento responderán a una ley parabólica cúbica, mientras que el cortante se puede deducir por derivación respecto de las anteriores. Las expresiones resultantes ilustran el efecto de redondeo de las leyes de esfuerzos sobre los apoyos. Se acepta una redistribución de momentos negativos en vigas de hasta un 15%, atendiendo a las consideraciones inscritas en la Instrucción EHE-98.

La redistribución de momentos se efectúa con los momentos negativos en bordes de apoyos, que en pilares será a caras, es decir, afecta a la luz libre, determinándose los nuevos valores de los momentos dentro del apoyo a partir de los momentos redistribuidos a cara, y las consideraciones de redondeo de las leyes de esfuerzos.

2.8 NORMATIVA DE ESTRUCTURAS

2.8.1 ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

DB SE-AE SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

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

NCSE-02 NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE:

PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN

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

2.8.2 CEMENTO

RC-03 INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS

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

OBLIGATORIEDAD DE HOMOLOGACIÓN DE LOS CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS

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

MODIFICACIÓN DE LAS NORMAS UNE DEL ANEXO AL REAL DECRETO 1313/1988 DE 28 DE OCTUBRE, SOBRE OBLIGATORIEDAD DE HOMOLOGACIÓN DE CEMENTOS

30.06.89 Orden de 28-Jun. de 1989, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría de Gobierno.

MODIFICACIÓN DE LA ORDEN ANTERIOR

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

MODIFICACIÓN DEL ANEXO DEL RD 1313/1988 ANTERIOR

11.02.92 Orden de 4-Feb. de 1992. del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno.

2.8.3 CIMENTACIONES

DB SE-C SEGURIDAD ESTRUCTURAL. CIMIENTOS

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

2.8.4 ESTRUCTURAS DE ACERO

DB SE-A SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACERO

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

2.8.5 ESTRUCTURAS DE FORJADOS

FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES PARA PISOS Y CUBIERTAS

08.08.80 Real Decreto 1630/1980 de 18-Jul., de la Presidencia del Gobierno.

MODIFICACIÓN DE FICHAS TÉCNICAS A QUE SE REFIERE EL REAL DECRETO ANTERIOR SOBRE AUTORIZACIÓN DE USO PARA LA FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES DE PISOS Y CUBIERTAS

16.12.89 Orden de 29-Nov. de 1989, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

ALAMBRES TREFILADOS LISOS Y CORRUGADOS PARA MALLAS ELECTROSOLDADAS Y VIGUETAS PRETENSADAS PARA LA CONSTRUCCIÓN

28.02.86 Real Decreto 2702/1985 de 18-Dic., del Ministerio de Industria y Energía.

ACTUALIZACIÓN DE LAS FICHAS DE AUTORIZACIÓN DE USO DE SISTEMAS DE FORJADOS

06.03.97 Resolución de 30-Ene. de 1997, del Ministerio de Fomento.

EFHE-02 INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL REALIZADOS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS

06.08.02 Real Decreto 642/2002 de 5-Jul., del Ministerio de Fomento

2.8.6 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

EHE-98 INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL

13.01.99 Real Decreto 2661/1998 de 11-Dic., del Ministerio de Fomento.

ARMADURAS ACTIVAS DE ACERO PARA HORMIGÓN PRETENSADO

21.12.85 Real Decreto 2365/1985 de 20-Nov., del Ministerio de Industria y Energía.

3. MEMORIA CONSTRUCCIÓN

3.1 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

3.2 SISTEMA DE ACABADOS

3.3 SISTEMA ENVOLVENTE

3.3.1 CUBIERTAS

3.3.2 FACHADAS

3.3.3 MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

3.3.4 CARPINTERÍAS EXTERIORES

3.3.5 SUELOS

3.1 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

La compartimentación de las distintas estancias de la residencia de estudiantes se clasifica en 6 tipos de tabiques, en función de las prestaciones acústicas y contra el fuego que cumplen.

T01: tabique N (normal) 98/500(46)LM

UNIDAD DE OBRA

Suministro y montaje de tabique "PLADUR" autoportante, de 98 mm de espesor total, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 500 mm entre ellos, y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan cuatro placas en total (dos placas tipo N a cada lado, de 13 mm de espesor cada placa). Incluso p/p de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo; totalmente terminado y listo para imprimir y revestir.

DESCRIPCION SEGUN PLADUR

Tabique formado por cuatro placas PLADUR® tipo N de 13 mm. de espesor, dos a cada lado de una estructura de acero galvanizado de 46 mm. de ancho, a base de Montantes PLADUR® (elementos verticales), separados entre ejes 500 mm. y Canales PLADUR® (elementos horizontales), dando un ancho total de tabique terminado de 98 mm. Parte proporcional de materiales PLADUR®: tornillería, pastas, cintas de juntas, juntas estancas /acústicas de su perímetro, etc. así como anclajes para canales en suelo y techo, etc. totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc ó calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura ó papel pintado normal (a definir en proyecto). Alma con Lana Mineral de 40 a 50 mm. de espesor. Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR.

Características Técnicas del Tabique Pladur®

Composición 2x13+(46)+2x13

Peso (Kg/m²) 44

Aislamiento Acústico (dB) RA 52,5 RW 51 (0,-5) AC3-D1-78.11

Resistencia al Fuego (min EI-60 5042792)

Resistencia Térmica (m² K/W) 1,729

Altura Máxima (m) 3,30

T02: tabique WA (resistente al agua) 98/500(46)LM

UNIDAD DE OBRA

Suministro y montaje de tabique "PLADUR" autoportante, de 98 mm de espesor total, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 500 mm entre ellos, y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan cuatro placas en total (dos placas tipo WA a cada lado, de 13 mm de espesor cada placa). Incluso p/p de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo; totalmente terminado y listo para imprimir y revestir.

DESCRIPCION SEGUN PLADUR

Tabique formado por cuatro placas PLADUR® tipo WA de 13 mm. de espesor, dos a cada lado de una estructura de acero galvanizado de 46 mm. de ancho, a base de Montantes PLADUR® (elementos verticales), separados entre ejes 500 mm. y Canales PLADUR® (elementos horizontales), dando un ancho total de tabique terminado de 98 mm. Parte proporcional de materiales PLADUR®: tornillería, pastas, cintas de juntas, juntas estancas /acústicas de su perímetro, etc. así como anclajes para canales en suelo y techo, etc. totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc ó calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura ó papel pintado normal (a definir en proyecto). Alma con Lana Mineral de 40 a 50 mm. de espesor. Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR.

Características Técnicas del Tabique Pladur®

Composición 2x13+(46)+2x13

Peso (Kg/m²) 44

Aislamiento Acústico (dB) RA 52,5 RW 51 (0,-5) AC3-D1-78.11

Resistencia al Fuego (min EI-60 5042792

Resistencia Térmica (m² K/W) 1,729

Altura Máxima (m) 3,30

T03: tabique múltiple doble N (normal) 157/(2x13+46+13++46+2x13) 2LM

UNIDAD DE OBRA

Suministro y montaje de tabique "PLADUR" autoportante, de 157 mm de espesor total, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 500 mm entre ellos, y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan cuatro placas en total (dos placas tipo N (normal) a cada lado, de 13 mm de espesor cada placa). Incluso p/p de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo; totalmente terminado y listo para imprimir y revestir.

DESCRIPCION PLADUR

Tabique formado por cinco placas PLADUR® tipo N de 13 mm. de espesor, a cada lado externo de una doble estructura arriostrada de perfiles de acero galvanizado de 46 mm. de ancho cada una, unidas entre ellas por el alma de sus montantes, y separadas entre sí una distancia variable (espacio mínimo 10 mm + 13 mm de espesor de la placa interior). Ambas estructuras se forman a

base de Montantes PLADUR® (elementos verticales), separados entre ejes 500 mm. y Canales PLADUR® (elementos horizontales) y sólo en la cara interior de ellas se atornilla otra placa PLADUR tipo FOC de 13 mm. de espesor, dando un ancho total de tabique mínimo terminado de 157 mm. Parte proporcional de materiales PLADUR®: tornillería, pastas, cintas de juntas, juntas estancas /acústicas de su perímetro, etc. así como anclajes para canales en suelo y techo, etc, totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc ó Calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura ó papel pintado normal (a definir en proyecto). Ambas almas de la doble estructura con Lana Mineral de 40 a 50 mm de espesor. Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR.

Características Técnicas del Tabique Pladur®

Composición 2x13+(46+13+e+46)+2x13

Peso (Kg/m²) 59

Aislamiento Acústico (dB) RA 58,7 RW 63 (-4,-13) AC3-D12-02-XII 32307273

Resistencia al Fuego (min EI-120 5042792

Resistencia Térmica (m² K/W) 3,042

Altura Máxima (m) 5,75

T04: tabique contrachapado de madera

UNIDAD DE OBRA

Suministro y montaje de tabique autoportante formado por doble tablero contrachapado de madera con acabado en cedro natural densidad 340kg/m³, de 98 mm de espesor total, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 500 mm entre ellos, y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan cuatro tableros en total (dos a cada lado, de 11 mm de espesor cada tablero). Incluso p/p de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, anclajes para suelo y techo; totalmente terminado y listo para imprimir y revestir. Alma con Lana Mineral de 54mm de espesor. Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR.

Composición (2x11)+54+(2x11).

Aislamiento Acústico (dB) RA 58,7 RW 63 (-4,-13) AC3-D12-02-XII 32307273

Resistencia al Fuego (min EI-120 5042792

Resistencia Térmica (m² K/W) 3,042

Altura Máxima (m) 5,75

T05: tabique contrachapado de madera por un lado y de pladur tipo N

UNIDAD DE OBRA

Suministro y montaje de tabique autoportante formado por dos tableros contrachapado de madera con acabado en cedro natural densidad 340kg/m³, de 11 mm cada uno, a un lado y doble placa de "PLADUR" de 13mm al otro; formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 500 mm entre ellos, y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan cuatro

tableros en total (dos a cada lado, de 11 mm de espesor cada tablero). Incluso p/p de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, anclajes para suelo y techo; totalmente terminado y listo para imprimir y revestir. Alma con Lana Mineral de 54mm de espesor. Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR.

Composición (2x11)+50+(2x13).

Aislamiento Acústico (dB) RA 58,7 RW 63 (-4,-13) AC3-D12-02-XII 32307273

Resistencia al Fuego (min EI-120 5042792

Resistencia Térmica (m² K/W) 3,042

Altura Máxima (m) 5,75

T06: tabique contrachapado de madera por un lado y de pladur tipo resistente al agua WA

UNIDAD DE OBRA

Suministro y montaje de tabique autoportante formado por dos tableros contrachapado de madera con acabado en cedro natural densidad 340kg/m³, de 11 mm cada uno, a un lado y doble placa de "PLADUR" de 13mm al otro; formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 500 mm entre ellos, y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan cuatro tableros en total (dos a cada lado, de 11 mm de espesor cada tablero). Incluso p/p de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, anclajes para suelo y techo; totalmente terminado y listo para imprimir y revestir. Alma con Lana Mineral de 54mm de espesor. Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR.

Composición (2x11)+50+(2x13).

Aislamiento Acústico (dB) RA 58,7 RW 63 (-4,-13) AC3-D12-02-XII 32307273

Resistencia al Fuego (min EI-120 5042792

Resistencia Térmica (m² K/W) 3,042

Altura Máxima (m) 5,75

3.2 SISTEMA DE ACABADOS

Se distinguen 3 clases de acabados: techo, suelo y paramentos verticales.

Comenzamos por los techos, se disponen placas de yeso en todos los espacios de la residencia, en función de las características de estos espacios se establecen 2 clasificaciones:

T01 FALSO TECHO DE PLACA DE YESO TIPO PLADUR FON para mayor absorción acústica debido a sus múltiples perforaciones y al velo de fibra de vidrio en su dorso que reducen la reverberación del sonido, con resistencia térmica 0,06 m²k/w con acabado de pintura plástica blanca, fungicida, bactericida, mate y lisa, anclado mediante una subestructura portante oculta, de chapa de acero galvanizado laminado en frío, e=0.6mm al forjado. Se dispondrá este acabado en la sala de actos para favorecer la absorción acústica.

T02 FALSO TECHO DE PLACA DE YESO TIPO PLADUR WA con tratamiento hidrófugo en su alma, con acabado de pintura plástica blanca, fungicida, bactericida, mate y lisa, anclado mediante una subestructura portante oculta, de chapa de acero galvanizado laminado en frío, e=0.6mm al forjado. Se dispondrá este acabado en espacios húmedos.

De la misma forma se dispondrán 3 tipos de solados, hormigón para corredores y espacios comunes (se le dará un acabado con resina epoxi en zonas húmedas) y madera de cedro para habitaciones y sala de estar interiores.

S01 PAVIMENTO DE LOSA DE HORMIGÓN CON ACABADO PULIDO clasificada con resbaladidad clase 3, acabado de resina epoxi en zonas húmedas.

S01 PAVIMENTO DE LOSA DE HORMIGÓN IMPRESO S.D.F clasificada con resbaladidad clase 3.

S03 PAVIMENTO DE MADERA DE CEDRO machiembrada entre si, de densidad de 340 kg/m³, medianamente nerviosa, dureza blanda (d=1500x200x20mm). Se colocará la tarima de madera sobre rastreles de madera de pino gallego, pinus pináster hidrofugado en autoclave con sales de cobre hidrosolubles (VAC-VAC), de medidas 35x35mm y longitud variable, densidad 540kg/m³, dureza semidura.

En cuanto a los paramentos verticales se distinguen dos exteriores y dos interiores

Acabado interior.

P01 ACABADO DE PLACA DE YESO LAMINADO TIPO PLADUR con dureza reforzada, resistencia térmica 0,06 m²k/w colocado sobre el aislamiento de lana de roca, anclado mediante perfiles U y C de acero galvanizado laminado en frío, separado 500mm, con perforaciones en forma oval (70x28 para el paso de instalaciones) según normativa UNE-EN 1419. Acabado con pintura blanca, fungicida, bactericida, mate y lisa; se usará un acabado con tablero compacto fenólico (HPL) en color blanco en los tabiques que delimitan la ducha.

NOTA: en los paramentos verticales se dispondrán rodapiés de acero inoxidable

P02 ACABADO DE MADERA DE CEDRO machiembrada entre si, de densidad de 30 kg/m³, y semidura (d=1500x200x20mm).

Acabado exterior.

P03 ACABADO DE TABLERO DE MADERA DE CEDRO tableros de madera de 250x150cm y 25mm de espesor, densidad 340kg/m³, dureza blanda, con tratamiento hidrófugo y fungicida; sobre rastreles de madera de pino gallego, pinus pináster hidrofugado en autoclave con sales hidrosolubles de cobre (VAC-VAC), de medidas variables, densidad 540kg/m³.

P04 MURO ESTRUCTURAL DE HA-25/B/20/IIIa armado con barras de acero corrugado B-500s, con tratamiento COMIROOF con MASTERSEAL para garantizar la impermeabilización, el encofrado se realizará con tablas de madera de pino gallego con tratamiento antiadherente para facilitar el desencofrado, y con canto y ancho variable según las tres dimensiones demadera elegida: tablas madera tipo 01 (ancho/canto) 15cm/20mm

3.3 SISTEMA ENVOLVENTE

Se ha proyectado para los tres volúmenes que integran la residencia la residencia un único sistema envolvente que engloba a todo el conjunto. Hormigón visto, elemento que resuelve tanto la estructura como la construcción y la estética en suelos y fachadas. La solución viene determinada por ser un elemento como se ha dicho anteriormente que resuelve más de un

condicionante y además por ser flexible y adaptable a todos los giros y quiebros que se van produciendo en la volumetría, y que unifica la visión general del conjunto.

3.3.1 CUBIERTAS

En cuanto a la solución en cubierta se opta por dos tipos que se diferencian según sea transitable o no. Dichas cubiertas son soportadas por losas de H.A. macizas de 25cm de espesor sustentadas por muros de H.A. de 25cm de espesor y pilares también de hormigón.

El aislamiento se dispondrá por el interior del edificio.

Cubierta tipo 1; Cubierta vegetal (capas de exterior a interior):

-Substrato orgánico de 30cm de espesor

-Panel de nódulos drenante de polietileno HPDE de alta densidad modelo drentex-protecta plus tipo texsa con nódulos troncocónico con junta hidroexpansiva perimetral, densidad 150kg/m²; con geotextil en contacto con el terreno de fibras de polipropileno (100%) de densidad 120kg/m².

-Planchas rígidas de poliestireno extruído de densidad 30kg/m³ y $\lambda=0.033$ W/mk, según UNE-EN 13162, machiembado en todo su perímetro, tipo floormate 200, e:50mm

-Lámina impemeabel de PVC tipo Lámina RHENOFOL CG fabricada mediante caladrado y reforzada con una armadura de malla de fibra de poliéster, resistente a la intemperie y rayos U.V; recubierta de fieltro geotextil en contacto con forjado garantizando alta durabilidad., e: 1 mm.

Ya en el interior:

-Aislamiento térmico a base de lana de roca de densidad 120kg/m³ y $\lambda=0.080$ W/mk, según UNE-EN 13162, colocado a tope para evitar puentes térmicos, fijado mecánicamente y posterior sellado de todas las uniones entre paneles concinta de sellado de juntas, e:60mm.

-Papel de aluminio resistente a tranciión y resistente al desgarró (con base tipo kraft o similar) que actúa como barrer de vapor.

Y acabado de techo, hay dos tipos:

-Falso techo de placa de yeso tipo pladur WA (e=15mm) con tratamiento hidrófugo en su alma, con acabado de pintura plástica blanca, fungicida, bactericida, mate y lisa, anclado mediante una subestructura portante oculta, de chapa de acero galvanizado laminado en frío, e=0.6mm al forjado.

-Falso techo de placa de yeso tipo pladur FON (e=15mm) para mayor absorción acústica debido a sus múltiples perforaciones y al velo de fibra de vidrio en su dorso que reducen la reverberación del sonido, con resistencia térmica 0,06 m²k/w con acabado de pintura plástica blanca, fungicida, bactericida, mate y lisa, anclado mediante una subestructura portante oculta, de chapa de acero galvanizado laminado en frío, e=0.6mm al forjado.

Cubierta tipo 2; Cubierta de agua (capas de exterior a interior):

- Lámina de agua de 30cm de espesor

- Vidrio laminar 3+3 con alma de butiral de polivinilo negra (PVB)

- Lámina impermeable de PVC tipo Lámina RHENOFOL CG fabricada mediante caladrado y reforzada con una armadura de malla de fibra de poliéster, resistente a la intemperie y rayos U.V; recubierta de fieltro geotextil en contacto con forjado garantizando alta durabilidad., e: 1mm.

-Planchas rígidas de poliestireno extruído de densidad 30kg/m³ y $\lambda=0.033$ W/mk, según UNE-EN 13162, machiembrado en todo su perímetro, tipo floormate 200, e:50mm

-Lámina impermeable de PVC tipo Lámina RHENOFOL CG fabricada mediante caladrado y reforzada con una armadura de malla de fibra de poliéster, resistente a la intemperie y rayos U.V; recubierta de fieltro geotextil en contacto con forjado garantizando alta durabilidad., e: 1mm.

Ya en el interior:

-Aislamiento térmico a base de lana de roca de densidad 120kg/m³ y $\lambda=0.080$ W/mk, según UNE-EN 13162, colocado a tope para evitar puentes térmicos, fijado mecánicamente y posterior sellado de todas las uniones entre paneles concinta de sellado de juntas, e:60mm.

-Papel de aluminio resistente a tranción y resistente al desgarró (con base tipo kraft o similar) que actúa como barrer de vapor.

Y acabado de techo:

-Falso techo de placa de yeso tipo pladur FON (e=15mm) para mayor absorción acústica debido a sus múltiples perforaciones y al velo de fibra de vidrio en su dorso que reducen la reverberación del sonido, con resistencia térmica 0,06 m²k/w con acabado de pintura plástica blanca, fungicida, bactericida, mate y lisa, anclado mediante una subestructura portante oculta, de chapa de acero galvanizado laminado en frío, e=0.6mm al forjado.

3.3.2 FACHADAS

De la misma forma las fachadas serán de hormigón visto y madera aisladas por el interior.

Fachada tipo 1; Fachada de madera (capas de fachada, de exterior a interior):

-Viga de espesor 25cm de hormigón armado o tableros de madera de cedro natural de medidas 250x15cm y 25mm de espesor, densidad 340kg/m³, dureza blanda, con tratamiento hidrófugo y fungicida.

-Rastreles de madera de pino gallego, pinus pináster hidrofugado en autoclave con sales hidrosolubles de cobre (VAC-VAC), de medidas variables, densidad 540kg/m³, dureza semidura.

- Lámina antiviento permeable al vapor de agua e impermeable al agua líquida tipo tyveck.

-Aislamiento formado por panel rígido de lana de roca de densidad 120kg/m³ y λ 0.080W/mk, según UNE-EN 13162, colocado a tope para evitar puentes térmicos, espesor 50mm

- Tablero DM de fibras de densidad media obtenidas a partir de madera seleccionada, agluitandas con resinas sintéticas de bajo contenido en formol, en proceso seco mediante calor y presión, dimensión 250cmx125cm y 30mm de espesor.

-Aislamiento formado por panel rígido de lana de roca de densidad 120kg/m³ y λ 0.080W/mk, según UNE-EN 13162, colocado a tope para evitar puentes térmicos, espesor 100mm

-Papel de aluminio resistente a tracción y resistente al desgarró (con base tipo kraft o similar) que actúa como barrer de vapor.

Y de acabado interior puede ser:

- Placa de yeso laminado tipo pladur (e=13mm) con tratamiento hidrófugo en su alma, con acabado de pintura plástica blanca, colocado sobre el aislamiento de lana de roca y anclados mediante perfiles U y C de acero galvanizado laminado en frío, separado 500mm, con perforaciones en forma oval (70x28 para el paso de instalaciones) según normativa UNE-EN 1419.
- Tablero contrachapado de madera de cedro, de densidad de 30 kg/m³, y semidura.

Fachada tipo 2; Fachada de hormigón (capas de fachada, de exterior a interior):

- Muro estructural de 25 cm. de espesor sobre zapata corrida. Hormigón armado HA-25/B/20/IIIa con acero corrugado B-500-S.
- Aislamiento formado por panel rígido de lana de roca de densidad 120kg/m³ y λ 0.080W/mk, según UNE-EN 13162, colocado a tope para evitar puentes térmicos.
- Papel de aluminio resistente a tracción y resistente al desgarro (con base tipo kraft o similar) que actúa como barrera de vapor.
- Placa de yeso laminado tipo pladur (e=13mm) con tratamiento hidrófugo en su alma, con acabado de pintura plástica blanca, colocado sobre el aislamiento de lana de roca y anclados mediante perfiles U y C de acero galvanizado laminado en frío, separado 500mm, con perforaciones en forma oval (70x28 para el paso de instalaciones) según normativa UNE-EN 1419.

3.3.3 MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

Los cerramientos bajo rasante se resuelven con muro de HA-25/P/30/IIa armado con barras de acero B-500-S de 30 cm de espesor, impermeabilizado con Membrana bicapa formada por dos láminas asfálticas autoadhesivas de betún modificado con polímeros, totalmente adherida al soporte por simple contacto con terminación superior de film de polietileno coextrusionado. Previa imprimación asfáltica del soporte con una dotación mínima de 300 gr/m² tipo Emufal I o similar.

Así mismo, se dispondrá una lámina drenante de nódulos rígidos de polietileno de alta densidad (PEHD), con geotextil incorporado. Fijación mecánica con solape de al menos 20 cm. en vertical y 12 cm. en horizontal. Con tubería perimetral de drenaje de PVC ranurado y flexible diámetro 150 mm dispuesto sobre cama de arena con conexión a la red de drenaje de pluviales.

Puntualmente se atravesará con tubo de 100mm los muros para la ventilación del forjado sanitario. Hasta rasante se dispondrán capas de grava drenante de protección dispuestas de manera estratificada según tamaño. Áridos de machaqueo libres de limos y finos. Diámetros 20-40-60 mm

Los parámetros técnicos condicionantes a la hora de la elección del sistema de cerramiento bajo rasante han sido la obtención de un sistema que garantizase el drenaje del agua del terreno y una correcta impermeabilización.

3.3.4 CARPINTERÍAS EXTERIORES.

Se distinguen tres tipos de carpintería exterior en todo el conjunto de la residencia, una carpintería fija, dos abatibles según presenten marco o no. Sin embargo, todas ellas mantienen características comunes:

- marco exterior es de acero galvanizado mientras que por el interior es de madera de cedro.
- manillas de acero inoxidable
- acristalamiento: vidrio laminar (6+6 con alma de butiral), cámara de aire de 1.2, y vidrio laminar (8+8 con alma de butiral).

Tipos según planos de carpinterías (véase plano de carpinterías para dimensiones alzados y secciones)

En los corredores de los volúmens 2 y 3, también se disponen lucernarios para iluminar dicho espacio.

3.3.5 SUELOS

Todo el edificio se encuentra separado del terreno y se desarrolla sobre un forjado sanitario ventilado unidireccional de 30 cm (26+4, bovedilla de hormigón y viguetas pretensadas).

Capas de suelo, de acabado superior a capa inferior:

- Como acabado superior existen tres tipos:
- Losa de hormigón con acabado pulido clasificada con resbaladidad clase 3, acabado de resina epoxi en zonas húmedas, espesor 50mm.
- Losa de hormigón impreso S.D.F clasificada con resbaladidad clase 3, espesor 50mm.
- Pavimento de madera de cedro machiembrada entre si, de densidad de 340 kg/m³, medianamente nerviosa, dureza blanda (d=1500x200x20mm). Se colocará la tarima de madera sobre rastreles de madera de pino gallego, pinus pináster hidrofugado en autoclave con sales de cobre hidrosolubles (VAC-VAC), de medidas 35x35mm y longitud variable, densidad 540kg/m³, dureza semidura

4. MEMORIA DE INSTALACIONES

4.1 SOBRE LAS INSTALACIONES

4.2 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

4.2.1 NORMATIVA

4.2.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

4.2.3 ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

4.2.4 CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN

4.2.5 VENTILACIÓN DE LA INSTALACIÓN

4.2.6 NOTAS ACERCA DE LA INSTALACIÓN

4.2.7 MATERIALES

4.2.8 BASES DE CÁLCULO

4.3 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

4.3.1 NORMATIVA

4.3.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE LA ACOMETIDA

4.3.3 DIMENSIONAMIENTO DE LA RED

4.3.4 MATERIALES Y AISLAMIENTOS DE LA RED

4.3.5 CONSIDERACIONES IMPORTANTES DE LA INSTALACIÓN

4.4 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

4.4.1 OBJETO

4.4.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

4.4.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

4.4.4 FUNCIONAMIENTO

4.4.5 CONSIDERACIONES IMPORTANTES DE LA INSTALACIÓN

4.5 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

4.5.1 OBJETO

4.5.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

4.5.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

4.5.4 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

4.5.5 CONSIDERACIONES IMPORTANTES DE LA INSTALACIÓN

4.5.6 ILUMINACIÓN

4.5.7 CONDICIONES DE DISEÑO Y MATERIALES

4.6 INSTALACIÓN DE TELEFONÍA

4.6.1 OBJETO

4.6.2 NORMATIVA

4.6.3 CONDICIONES DE DISEÑO Y MATERIALES

4.7 INSTALACIÓN DE AUDIOVISUALES

4.7.1 OBJETO

4.7.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

4.7.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

4.7.4 ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

4.8 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

4.8.1 OBJETO

4.8.2 NORMATIVA APLICADA

4.8.3 TIPOS DE INSTALACIONES

4.1 SOBRE LAS INSTALACIONES

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior de los edificios 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 así como el cumplimiento de la normativa vigente.

4.2 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

La red de saneamiento se diseña para la correcta evacuación de aguas, tanto residuales como pluviales, desde los puntos de recogida hasta la acometida a la red de alcantarillado público. Se utilizará un sistema separativo con dos redes independientes, una para pluviales y otra para residuales.

4.2.1 NORMATIVA

El esquema y cálculo de la instalación se realizará siguiendo las indicaciones del CTE-DB HS5. Se han tenido en cuenta las siguientes normas UNE:

- 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.

4.2.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La evacuación de las aguas tanto residuales como pluviales se realizará mediante bajantes (dispuestas en cada cuarto húmedo y en cubiertas y patios), éstas llegarán hasta el forjado sanitario (mediante patinillos interiores de los edificios) donde se colocarán arquetas a pie de bajante y arquetas de paso para llegar a la red general. En una única ala del edificio se recurrirá a su disposición por el falso techo de la sala de estudios hasta llegar al forjado sanitario del mismo nivel.

En el caso de la red de pluviales, se canaliza el agua de lluvia desde la cubierta y hasta las bajantes de pluviales que se disponen de forma oculta en patinillos del edificio; y desde aquí se conduce a través de arquetas hasta el sistema skywater para poder almacenar y emplear como riego.

Y en el caso de la evacuación de aguas residuales se realizará mediante sistema de pequeña evacuación interior de los cuartos húmedos y de este punto a las bajantes que llegan hasta las arquetas que recogen todas las aguas conduciéndolas hasta la red general. La red de pluviales de fecales se conecta con la red general en 3 puntos que corresponde a los tres niveles para evitar largos recorridos.

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

4.2.3 ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

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

4.2.4 CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN

- . Se evitará la presencia en la red de dos o más cierres hidráulicos en serie.
- . El paso de canalizaciones a través de elementos estructurales se realizará a través de manguitos pasamuros.
- . La instalación representada en el plano se deberá replantear en obra, para evitar cruces u otras interferencias con cualquier otro elemento.
- . Todas las tuberías y acometidas a aparatos sanitarios se colocarán con instalación oculta, según planos e indicaciones de la dirección facultativa, y estrictamente alineados y repartidos.
- . Las tuberías de residuales que transcurran por el interior del edificio irán insonorizadas con propipropileno de triple capa.
- . El desagüe de aparatos dotados de sifón individual irá directamente a la bajante, situada a menos de 1 metro de la misma.
- . En ningún caso acometerán a una misma bajante un número de aparatos > 6.

4.2.5. VENTILACIÓN DE LA INSTALACIÓN

En cumplimiento del apartado 3.3.3.1. del CTE DB-HS5

- . La ventilación primaria es suficiente para edificios de menos de 7 plantas, como el edificio en cuestión.
- . Todas las bajantes deberán ventilarse por cubierta, prolongándose por encima de ella una distancia de al menos 1.30 metros para el caso de cubiertas no transitables.

NOTA. Las bajantes se ventilarán con sistema MAXIVENT por tratarse de cubiertas transitables.

. Si hay en cubierta huecos de recintos habitables a una distancia igual o menor a 6 metros con respecto de una bajante en cuestión, esta deberá prolongarse al menos metros por encima de ellos.

-Todas las ventilaciones por cubierta, tanto de residuales como de pluviales, deberán estar convenientemente protegidas para evitar la entrada de cuerpos extraños.

4.2.6 NOTAS ACERCA DE LA INSTALACIÓN

. Todo elemento de la instalación estará a una distancia mayor de 30cm de cualquier conducción eléctrica, de telefonía o de antenas. En cualquier caso, todas las tuberías de saneamiento irán siempre por debajo de las de fontanería.

4.2.7 MATERIAL

Todos los colectores, bajantes y derivaciones de la red de residuales serán de PVC aisladas acústicamente y con uniones hechas con cola sintética impermeable.

Las bajantes de pluviales son de zinc y ocultas en patinillos del edificio.

4.2.8 BASES DE CÁLCULO

El cálculo de la instalación de saneamiento se realizará siguiendo las indicaciones del CTE-DB-HS5, Apartado 4-Dimensionado. Para ello se han tenido en cuenta las unidades de descarga de cada aparato y los diámetros de la derivación individual de la tabla 4.1 del DB-HS-5.

AGUAS RESIDUALES

Lavabo Ø40

Inodoro Ø110

Fregadero cocina Ø50

Lavavajillas Ø50

Lavadora Ø50

Ducha Ø40

Bajante Ø110

Colector Ø150

(según planos)

AGUAS PLUVIALES

Bajante Ø125

(según planos)

4.3 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Esta parte del proyecto tiene por objeto el diseño de la instalación de fontanería para el suministro de agua fría y agua caliente sanitaria de la residencia de estudiantes. Una vez entrada el agua de la acometida (ver planos de fontanería) y almacenada, el agua discurre por el forjado sanitario hasta los puntos donde se necesite. Se usan patinillos de instalaciones especialmente proyectados para el uso.

4.3.1 NORMATIVA

Los cálculos se han realizado de acuerdo con:

. CTE-DB-HS4 y UNE 149201. Dimensionamiento de instalaciones de agua para consumo humano dentro de edificios. Dichas normas tienen por objeto lograr un correcto funcionamiento en lo

que se refiere a suficiencia y regularidad de caudal suministrado para condiciones de uso normal.

. 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. Se cumplirá siempre el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (IT).

4.3.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACOMETIDA

La presión de la red general en A Coruña es de 6 Kg/cm², la suficiente para abastecer a un edificio, a pesar de ello y debido a la longitud de los ramales según la forma del edificio, será necesario tener en cuenta grupos de presión . El suministro municipal garantiza las condiciones de potabilidad. La acometida discurrirá enterrada en zanja, a 0,90 m como mínimo de la rasante, bajo superficie sin tráfico rodado y se protegerá con un pasa tubos de protección, hasta llegar a la arqueta del contador, ubicada junto al cuarto de instalaciones. Contendrá la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo de prueba, una válvula de retención y una llave de salida.

RED INTERIOR

El colector general dividirá la instalación en 2 grandes redes: agua fría y ACS (con retorno). Se dispone un sistema de recogida de agua de lluvia a través de tuberías de drenaje y bajante de pluviales que se derivan a un depósito de acumulación de agua para su posterior utilización para riego. La red de fontanería discurre en su mayoría por el forjado sanitario, siguiendo un trazado previsto a través de los pasos dispuestos para ello, pensados para hacer el menor recorrido y perforaciones posibles. Descenderá verticalmente a través de montantes por los armarios de instalaciones y/o tabiques, desde donde se produce la distribución a cada aparato sanitario.

. Se instalará en la entrada de cada local húmedo una llave de corte para la sectorización de la red que discurre por dicho local.

. Se prevé una instalación de retorno de agua caliente (distancia al último grifo >15m, según apartado 2.3 del DB-HS4). En los montantes, se realizará el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. Disponiendo en la base de dichos montantes válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

4.3.3 DIMENSIONADO DE LA RED

Para realizar el dimensionado de la red se han considerado los consumos unitarios de cada aparato definidos en CTE-DB-HS4. Se tomará el de AF para ambos por ser más desfavorable. El cálculo se ha realizado en función de que no se sobrepase la velocidad razonable en tuberías definida en función del

tipo de tubería elegida. En este caso sería:

Tuberías termoplásticas y multicapas $0.5\text{m/s} < v < 3.5\text{ m/s}$

. La velocidad se regulará, para un caudal dado, mediante la sección de los tramos de manera que nunca sea inferior a 0'5 m/seg para evitar estancamientos, ni mayor a 2 m/seg para evitar ruidos por flujo turbulento o golpe de ariete.

. Presión mínima en puntos de consumo: 100kPa

. Presión máxima en cualquier punto de consumo: 500kPa.

Los diámetros considerados para los aparatos son los siguientes:

Lavabo Ø12

Ducha Ø12

Inodoro con cisterna Ø12

Fregadero Ø20

Lavavajillas Ø20

Lavadora Ø20

4.3.4 MATERIALES Y AISLAMIENTOS DE LA RED

El sistema de tuberías y sus materiales evita la posibilidad de formación de obturaciones o depósitos de cal para las condiciones de trabajo.

Con objeto de evitar pérdidas térmicas la longitud de tuberías del sistema es tan corta como sea posible y evita al máximo los codos y pérdidas de carga en general.

Todas las tuberías son de multicapa (PP-ALU-PN20) incluyendo derivaciones a aparatos, la red enterrada se prevé con tuberías de polietileno de alta densidad.

. El espesor del aislamiento de las tuberías cumplirá lo establecido por RITE 08.

. Todas las tuberías se aislarán adecuadamente empleando coquillas de espuma elastómera con grado de reacción al fuego de M1 según norma UNE 23727, con barrera de vapor en caso de tuberías de agua fría.

. El aislamiento de la tubería se protegerá con pinturas acrílicas.

. El aislamiento de las tuberías de intemperie deberá llevar una protección externa que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas.

4.3.5 CONSIDERACIONES IMPORTANTES PARA LA INSTALACIÓN

. Todos los aparatos sanitarios incorporarán llave de corte en los latiguillos de conexión.

. Las acometidas a los aparatos sanitarios se realizarán por la parte superior

. Se colocarán grifos de vaciado a pie de cada montante, conduciendo a arqueta más cercana.

. Tanto acometida como contador se disponen en la sala de instalaciones.

. La toma del lavavajillas se dejará a una cota de 50 cm sobre el acabado do forjado.

. El tendido de tuberías de agua fría discurrirá a una distancia mínima de 4 cm de las de ACS. Cuando ambas estén en un mismo plano vertical la de fría debe ir siempre debajo de la de agua caliente.

. Las tuberías de fontanería siempre deben ir POR DEBAJO de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos, guardando una distancia mínima de 30 cm.

. Los tramos horizontales tienen siempre una pendiente mínima del 2%.

4.3.6 SANITARIOS Y GRIFERÍA

-Lavabo happening by Benedito de Roca. Lavabo de porcelana con grifería mezcladora con apertura/cierre y mezcla de agua con dos manecillas de Roca. Su sistema click de seguridad ayuda a reducir el caudal del agua.

-Inodoro happening by Benedito de Roca. Inodoro de porcelana con salida dual. Adosado a pared, instalaciones de pie y sistema de descarga de arrastre.

-Lavavajillas cúpula Gastro-M HT50 de 400V fabricado en acero inoxidable. Control electro-mecánico, 2 programas, interruptor general y botón de programa. Funcionamiento totalmente automático al bajar la cúpula. Resistencias para calentamiento del agua de lavado y aclarado controlables por separado.

-Fregadero serie mobiliario Línea-60, de maquinaria hostelera industrial. Fabricado en acero inoxidable. De dos pilas disponibles con el escurridor a la izquierda o a la derecha, FREGADEROS.

4.4 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

4.4.1 OBJETO

A nivel general del edificio, la climatización se realizará mediante UTAs par las zonas comunes mientras que para la regulación del sistema de climatización en la habitación se dispondrá un FANCOIL en cada dormitorio de manera independiente.

CLIMATIZACIÓN GENERAL

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

Se dispone una unidad de tratamiento de aire (UTA) con recuperación de calor en cada volumen del edificio, con un total de 3 UTAs trabajando de forma independiente. En el volumen del nivel 1 es situada en el cuarto de instalaciones y en los edificios 1 y 2 se sitúan en la el forjado sanitario contando con patinillos que permitan coger y extraer aire al exterior por cubierta. La UTA del volumen 3 trabaja con dos ramales, uno cada dirección para abastecer a todas las habitaciones y salas. En el volumen 2 además de estos dos ramales se ramifica de forma independiente las estancias más públicas como es el caso de la sala de estudio o del salón de actos en el volumen 1.

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

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

Se trata de garantizar una calidad adecuada del ambiente interior.

CLIMATIZACIÓN INDIVIDUAL

La climatización en cada habitación está planteada mediante FANCOILS situados en el falso techo de forma que permitan regular las condiciones de climatización de cada dormitorio de forma independiente a la climatización de cada dormitorio de forma independiente a la climatización general, adecuándose a la demanda de los ocupantes. El fancoil recibe agua caliente generada por la bomba de calor.

4.4.2 NORMATIVAS DE APLICACIÓN

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

4.4.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Para asegurar la calidad del ambiente interior, se ha proyectado un sistema interior apoyado por un UTAs.

Las características técnicas de éstas son las siguientes:

-Carcasa: Armazón de acero con recubrimiento primario RAL 9002, paneles en sándwich, chapa de acero galvanizado interior y chapa de acero con recubrimiento primario RAL 9002 exterior. Aislamiento térmico y sonoro de lana mineral, con un espesor de 10 mm.

-Filtro: Filtro de celdillas sintéticas de clase de eficiencia G4, extraíble desde panel inferior con pestillos y paneles laterales con tornillos.

-Baterías: 2, 4, 6 hileras de calefacción y 4 a 6 hileras en refrigeración.

Tubo de cobre y rebarbas de aluminio con cabezales de acero o cobre; el panel inferior desmontable facilita la inspección y extracción. Bandeja de drenaje de acero galvanizado con un sistema de fijación especial para facilitar la extracción; salida de condensados inferior.

-Calefactor eléctrico: Calefactores eléctricos fabricados con módulos de acero de carbono blindado, con cuadro eléctrico, relés y termostato de seguridad.

-Ventilador: Ventilador de dos entradas con álabes curvados hacia delante de accionamiento directo con 3 velocidades. Cuadro eléctrico principal totalmente conectado equipado con relés de velocidad.

4.4.4 FUNCIONAMIENTO

-Los conductos de impulsión y extracción saldrán de cada UTA y discurrirán colgados según un trazado visto en todo el edificio. Para pasar de una planta a otra lo harán mediante patinillos acondicionados para sus dimensiones.

4.4.5 CONSIDERACIONES DE VENTILACIÓN IMPORTANTES

El cuarto de instalaciones se ventilarán a través rejillas de aluminio anodizado gris situadas en la puerta de salida hacia la calle.

Además, el cuarto de instalaciones cumplirá las recomendaciones del RITE para salas de máquinas : ventilación directa por orificios situados a una distancia < 50 cm del suelo y < 30 cm del techo, protegidos de la entrada de cuerpos extraños mediante rejillas de aluminio anodizado gris con lamas orientadas.

. Las dimensiones de los conductos, por cálculo, serán de diámetro 0.30m y las rejillas serán de 250 x 200 mm. Cumplirán la normativa UNE : 100.101 Y UNE 100.102.

. Las sujeciones de los conductos de circulación del aire cumplirán la norma UNE : 100.103

. Los conductos flexibles de circulación de aire serán de acero inoxidable lacados en color blanco, preformados y ensamblables

. Las rejillas de impulsión y extracción de aluminio anodizado serán registrables, tendrán lamas fijas orientadas a 0° o 20° y protegerán de la entrada de elementos extraños a los conductos

. Es de vital importancia respetar las separaciones mínimas entre las diferentes instalaciones. La electricidad siempre irá por arriba.

4.5 MEMORIA DE ELECRICIDAD

4.5.1 OBJETO

Esta parte del proyecto tiene por objeto plantear el proyecto técnico necesario para la ejecución y medición de las instalaciones que tienen como fin el dotar de energía eléctrica a los edificios proyectados.

Situación de la red de suministro: realizará el suministro de la energía eléctrica la compañía UNIÓN-FENOSA, S.A., siendo el suministro trifásico (3 Fases + Neutro), a la tensión de 400/ 230 V y frecuencia de 50 Hz.

4.5.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Las instalaciones de electricidad se proyectarán y ejecutarán teniendo en cuenta los siguientes documentos:

-Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, y publicado en el B.O.E. n^o 224 de fecha 18 de septiembre de 2002. -Normas UNE de referencia listadas en la Instrucción ITCBT- 02 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. - Normas Técnicas de

Construcción y Montaje de las Instalaciones Eléctricas de Distribución, que para el suministro tiene establecidas la Cía Distribuidora de la zona. -Ordenanzas propias del Ayuntamiento de A Coruña.

Consideraciones generales:

La instalación eléctrica será realizada de acuerdo con el RETB e instrucciones complementarias y por un instalador electricista autorizado por el MINISTERIO DE INDUSTRIA.

La instalación se realizará por personal competente y autorizado para esta clase de trabajos, y una vez concluidos los mismos, se deberá comunicar a la Delegación de Industria de la provincia, a fin de que se efectúe la correspondiente revisión y que se subsanen los defectos que el organismo citado, o bien la empresa suministradora considere oportuno modificar.

4.5.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación enlazará con la red general en la caja de acometida y la instalación de enlace interior partirá de la caja general de protección).

4.5.4 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACION

Los recorridos se harán con canalizaciones de PVC flexible de doble capa. Para sujeción y soporte de las canalizaciones eléctricas se utilizarán abrazaderas y bridas de PVC. La distribución de las salas técnicas será con tubo de acero aislado.

Las derivaciones empotradas que discurran por elementos estructurales se llevarán por las canalizaciones previstas para tal fin. En ningún caso se rozarán elementos estructurales.

Se pondrá especial atención en identificar las partes de la instalación, tanto elementos superficiales como líneas eléctricas, mediante etiqueta en abrazadera en origen y punta; todas las tomas de fuerza, en su marco; todas las luminarias, en su parte posterior si procede.

La altura de los mecanismos y tomas de corriente con respecto al suelo terminado (exceptuando indicaciones en el plano si las hubiera) será 100 cm.

INSTALACION DE TV Y TV por cable: Existirá una línea de televisión fijada en proyecto que dispondrá de una línea de retorno para el mezclador de TV y TC.

INSTALACION TELEFONICA: Estará ejecutada con conectores RJ45 blindados y cable ftp clase 5 apantallado flexible. Toda conexión irá desde el conector hasta la central de la instalación para poder ser conectada a un teléfono o a un concentrador.

4.5.5 CONSIDERACIÓN IMPORTANTE ACERCA DE LA INSTALACIÓN

Es de vital importancia respetar las separaciones mínimas entre las diferentes instalaciones, dada la importancia que adquieren en este proyecto, a una distancia mínima igual o mayor a 20 cm. La electricidad siempre irá por arriba.

Las alturas de los mecanismos con respecto a suelo terminado serán:

-mecanismos: 100 cm.

-tomas de corriente: 10 cm

4.5.6 ILUMINACIÓN

El alumbrado general del edificio está basado en una serie de luminarias tipo LED garantizando la reducción de consumo y la durabilidad de las mismas. Para la determinación del número de luminarias por dependencia se ha tenido en cuenta sus necesidades así como la cantidad cromática, temperatura de color, etc. Los puntos de luz se dejarán con portalámparas instalado. Ver planos de electricidad para la definición de los aparatos eléctricos.

Los elementos que componen la instalación son los que siguen a continuación:

a) Centro de transformación b) Instalación de enlace

b.1. Acometida.

b.2. Caja General de Protección.

b.3. Línea repartidora.

b.4. Contadores.

b.5. Derivación individual.

c) Instalación de control y protección

c.1. Interruptor control potencia (I.C.P.)

c.2. Cuadro general de distribución.

c.3. Circuitos de alimentación.

c.4. Cuadros secundarios distribución.

d) Instalación interior o receptora.

d.1. Circuitos interiores.

d.2. Cajas de conexión

d.3. Interruptores y tomas de corriente.

d.4. Receptores

e) Puesta a tierra.

Y se definen como:

a) Centro de transformación. No es objeto de este proyecto considerar un nuevo centro de transformación.

b) Instalación de enlace. Es la que une la red de distribución a las instalaciones interiores o receptoras. El edificio dispondrán de suministro eléctrico con un cuadro de protección y control con potencia suficiente para alimentar las demandas que se generan en cuanto a servicios generales para iluminación y fuerza.

c) Instalación de control y protección Es la que, alimentada por la instalación de enlace, tiene por finalidad principal, la utilización de la energía eléctrica en el interior del edificio. Está compuesta de:

c.1. Interruptor de Control de Potencia (ICP): Controla la potencia máxima total demandada. Se instalará a la llegada de la derivación individual, antes del cuadro de distribución, accesible

desde el suelo (entre 1,5 y 2m.), en montaje empotrado, precintable e independiente del resto de la instalación y responderá a la recomendación UNESA 1.407-B y 1.408-B. El material será aislante termoplástico auto-extinguible ó antichoque y sus dimensiones serán de 105x180x53mm.

c.2. Cuadros principales de distribución en baja tensión: Es el que aloja los elementos de protección, control, mando y maniobra de los circuitos interiores. Desde el I.C.P., llega la derivación individual que alimenta el cuadro general de distribución. Destinado a proteger la instalación interior así como al usuario contra contactos indirectos. Está constituido por interruptor general, interruptores diferenciales cada cinco circuitos y pequeños interruptores automáticos en número igual al de circuitos de la instalación interior; El cuadro se situará en lugar fácilmente accesible y de uso general; SU DISTANCIA AL PAVIMENTO ESTARÁ ENTRE 1,50 Y 2,00 M. El conjunto está dotado de un aislamiento suficiente para resistir una tensión de 5.000V a 50 Hz, tanto entre fases como entre fases y tierra durante 1 minuto. Se indicará en una placa con caracteres indelebles.

c.3. Circuitos de alimentación: Son las líneas que enlazan cada cuadro principal de distribución con los respectivos cuadros secundarios relativos a las distintas zonas en que se divide el local para su electrificación. Están constituidos por 3 conductores de fase, un neutro y uno de protección (suministro trifásico), que discurren por el interior de tubos independientes y tienen un diámetro suficiente para que se permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. Cualquier parte de la instalación interior quedará a una distancia no inferior a 5 cm. de las canalizaciones de telefonía, saneamiento y agua .

c.4. Cuadros secundarios de distribución: Siguen las mismas indicaciones que los cuadros principales de distribución.

d) Instalación interior o receptora

d.1. Circuitos interiores (instalaciones interiores): Según MIE-BT-017-024 y NTE-IEB-43. Se utilizan para conectar el cuadro secundario de distribución respectivo con cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica en la zona que le corresponda. Están constituidas por:

Circuitos de alumbrado: Monofásicos (fase, neutro y protección) Circuitos alumbrado emergencia: Monofásicos (fase, neutro y protección) Circuitos de fuerza: Monofásicos (fase, neutro y protección).

Circuitos de alumbrado:

.Los circuitos de alumbrado se repartirán entre las distintas fases para conseguir un buen equilibrio. El porcentaje máximo de caída de tensión será del 3%, desde la C.G.P. hasta cualquier receptor. -Los circuitos de alumbrado interior estarán realizados con conductores unipolares de cobre, con aislamiento de PVC y tensión nominal de aislamiento de 750 voltios, discurriendo bajo tubo corrugado cuando este vaya empotrado en la tabiquería y bajo tubo rígido cuando su instalación sea en superficie.

Circuitos de alumbrado de emergencia:

.Según la ITC-BT 025 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las condiciones exigidas por la normativa de Seguridad Contra Incendios será necesario alumbrado de emergencia y señalización. -El alumbrado de emergencia será como mínimo de 0,5W/m² en las zonas de utilización pública. El alumbrado de señalización indicará de modo permanente la situación de puertas, pasillos, escaleras y las salidas de locales durante el tiempo de permanencia del

público en los mismos, proporcionando una iluminación mínima de 1 lux en el eje de los pasos principales. Tanto el alumbrado de emergencia como el de señalización habrán de cumplir todo lo especificado en la Instrucción citada al principio de este apartado.

Circuitos de fuerza:

.Se considerará instalación de fuerza todo circuito de alimentación de tomas de corriente y maquinaria, de las que no se especifique su pertenencia a alguno de los circuitos de alumbrado. El porcentaje máximo de caída de tensión será del 5%, desde la C.G.P. hasta cualquier receptor. -Dichos circuitos estarán formados por tres conductores (fase, neutro y conductor de protección).

Los conductores serán unipolares flexibles, de cobre, con aislamiento de PVC y tensión nominal de aislamiento de 750 o 1000 voltios, según el caso, discurriendo bajo tubo protector e independiente en todo momento de las canalizaciones destinadas a los circuitos de alumbrado. Cuando las tomas de corriente instaladas en una misma dependencia vayan conectadas a fases distintas, se separarán dichas tomas un mínimo de 1,50 m.

d.2. Cajas de conexión: Se dispondrán para facilitar el trazado y conexión del cableado. Serán aislantes, autoextinguibles con cierre por tornillos, de dimensiones adecuadas a las derivaciones y a las conexiones a realizar en su interior. El tubo penetrará en ellas 0,5cm. Las conexiones en su interior se realizarán mediante bornes de alto poder dieléctrico. Irán a una distancia del suelo o del techo de 20cm.

d.3. Receptores. Interruptores y tomas de corriente: Los interruptores manuales unipolares, se alojarán en cajas aislantes, empotradas en pared o de superficie, y colocadas a una distancia del suelo 100cm en su parte inferior.

Las bases de enchufe de 2P+T, 16A, con toma de tierra lateral, irán en montaje superficial situados a una distancia del suelo de 10cm.

CONSIDERACIONES IMPORTANTES PARA TOMAS DE CORRIENTE

Receptores. Alumbrado: Serán de tipo LED . Todos los puntos de luz irán dotados del correspondiente conductor de protección (toma de tierra).

Puesta a tierra. Pretende la protección de los circuitos eléctricos y de los usuarios de los mismos para conseguir dos fines:

- Disipar la sobretensión de maniobra o bien de origen atmosférico.
- Canalizar las corrientes de fuga o derivación ocurridas fortuitamente en las líneas receptoras, carcasas, postes conductores próximos a los puntos de tensión y que pueden producir descargas a los usuarios.

4.5.7 CONDICIONES DE DISEÑO Y MATERIALES

Se utilizarán para conducir, proteger y soportar los cables de todos los tipos bandejas autoportantes de acero galvanizado lacadas en blanco.

Los conductores según su utilización serán de los siguientes colores:

- Fases R-S-T: negro-marrón-gris
- Neutro: azul
- Protección: amarillo-verde,bicolor.

Las cajas de derivación se instalarán empotradas, con cierre por tornillos.

Las conexiones y derivaciones se realizarán utilizando regletas destinadas a tal fin.

Las líneas de cada circuito serán de sección constante en toda su longitud, incluso en las derivaciones a puntos de luz y tomas de corriente mantendrán dicha sección. Cada circuito se

protegerá en el cuadro de distribución correspondiente mediante un interruptor magnetotérmico calibrado para máxima intensidad admitida por los conductores del circuito al que protege. En caso contrario se dota a los enchufes de corta circuitos de protección.

Tanto los puntos de luz, como cualquiera de las tomas de corriente irán dotadas del correspondiente conductor de protección. Todas las líneas de los diversos circuitos estarán dotadas del conductor de protección de igual sección que los conductores activos, canalizado conjuntamente con éstos.

En los aseos y locales húmedos se proyectan los interruptores y tomas de corriente situados fuera del volumen de protección. De igual forma los puntos de luz de pared encima de lavamanos se proyectan utilizando caja aislante y placa provista de salida de hilos.

4.6 INSTALACIÓN DE TELEFONÍA

4.6.1 OBJETO

Diseño y montaje de canalizaciones y accesorios suficientes para introducir en ellos los cables necesarios para la instalación de línea telefónica desde la acometida de la compañía hasta cada toma.

4.6.2 NORMATIVA

Será de aplicación a esta instalación la siguiente normativa:

- Instrucción de Ingeniería nº 334.002 "Normas generales para la instalación telefónica en edificios de nueva construcción" (C.T.N.E.)
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IAT-1973.

4.6.3 CONDICIONES DE DISEÑO Y MATERIALES

La instalación se trazará de manera que todos sus elementos queden a una distancia mínima de 5cm de los servicios de agua, calefacción y gas si los hubiese.

La distribución horizontal se hará mediante distribución horizontal ramificada. Las canalizaciones interiores de distribución se llevan de manera que ninguna toma quede a más de 5 m. de un armario de registro.

Las instalaciones de telefonía llegarán a cada punto a través de los tabiques y de las canalizaciones del falso techo.

4.7 INSTALACIÓN DE AUDIOVISUALES

4.7.1 OBJETO

Esta memoria tiene por objeto especificar los criterios para el diseño y montaje de canalizaciones y accesorios suficientes para introducir en ellos los cables necesarios para la instalación de línea de antenas desde la antena o acometida de la compañía hasta cada toma.

4.7.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

La instalación de una antena de TV-FM en el edificio objeto del presente proyecto tomará los supuestos que especifica la Ley 1/1998, de 27 de febrero sobre Infraestructuras Comunitarias de Telecomunicación en los edificios (I.C.T) y su Reglamento regulador aprobado por el R.D. 279/1999, de 22 de febrero. Por lo tanto para realizar esta instalación se precisa la intervención de un instalador autorizado que ejecute la obra.

Se aplicará la mencionada ley en todo lo concerniente a la calidad y colocación de los materiales y equipos.

Estos equipos deben estar homologados cumpliendo la legislación vigente de forma que las cajas de toma cumplan la norma UNE que exige que la señal en las tomas del usuario tengan niveles mínimos.

4.7.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se prevé el tendido de una red de transmisión de datos que servirá a todo el edificio y que discurrirá por las canalizaciones del forjado sanitario desde las cajas generales hasta los puntos de conexión finales.

Se instalará un armario de entrada de antenas y red de Internet que se conectará con la antena colectiva del edificio y con la red general de datos.

4.7.4 ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

La instalación dentro del edificio se compone de distribución, cajas de derivación y cajas de toma.

La canalización de la distribución se hará mediante un cable coaxial constituido por un conductor central de hilo de cobre, un conducto exterior apantallado formado por un entramado de hilos de cobre, un dieléctrico intercalado entre ambos y un recubrimiento exterior plastificado.

Las cajas de derivación estarán formadas por un soporte metálico sobre el que irá montado el circuito eléctrico y una tapa de cierre resistente a los golpes. Irán provistas de mecanismos de desacople y las terminales llevarán incorporadas resistencias de cierre.

Las cajas de toma serán para empotrar sobre soporte metálico en el que se montará el circuito eléctrico, finalmente llevará una tapa de cierre resistente a los golpes que tendrá tomas separadas de TV y radio en FM, así como mecanismos de desacople.

4.8 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

4.8.1 OBJETO

Dotar al edificio de los equipos e instalaciones adecuadas para hacer posible la detección, el control y la extinción de incendios, así como la transmisión de alarma a los ocupantes.

4.8.2 NORMATIVA APLICADA

CTE DB-SU: Código Técnico de la Edificación. Documento básico "Seguridad de Utilización".
CTE DB-SI: Código Técnico de la Edificación. Documento básico "Seguridad en caso de Incendio".

4.8.3 TIPOS DE INSTALACIONES

1.- DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuadas para hacer posible la detección, el control y la extinción de incendios, así como la transmisión de alarma a los ocupantes. Dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en los siguientes apartados. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán con lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias, y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el

órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

2.- EXTINTORES PORTÁTILES

Se colocará un extintor portátil de eficacia 21A-113B:

-Cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

3.- SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

Se instalará un sistema de detección de incendios a través de detectores automáticos de humo. Además se complementará dicha instalación con la colocación de pulsadores de alarma y sirenas ópto-acústicas.

4.- SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

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

Las señales deber ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro de alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003

. Se colocarán a tierra todas las masas metálicas de las instalaciones.

. La acometida a cada luminaria se realizará mediante caja de derivación, nunca mediante cosido.

. El cableado del sistema de detección y alarma de incendios se realizará con par trenzado apantallado 2x105 mm² Cu Rf-30.

. El cableado de alimentación eléctrica a equipos terminales 24V se realizará en cable 750V 2x1x1.5 mm² Cu.

. Instalaciones de cableado de detección y alimentación eléctrica en bandeja específica o bajo tubo de PVC M1 rígido IP677, en salas de máquinas.

. Se instalarán módulos aisladores de red en cada lazo de detección y alarma cuando se superen 15 elementos o componentes del sistema.

5. CUMPLIMIENTO DEL CTE

5.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL DB-SE

5.1.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE)

5.1.2 ACCIONES EN LA EDIFICIACIÓN (SE-AE)

5.1.3 CIMENTACIONES (SE-C)

5.1.4 CUMPLIMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE

5.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO DB-SI

5.2.1 SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR

5.2.2 SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

5.2.3 SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

5.2.4 SI 4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

5.2.5 SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

5.2.6 SI 6 RESISTENCIAL AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

5.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD SUA

5.3.1 SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

5.3.2 SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO

5.3.3 SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

5.3.4 SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

5.3.5 SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

5.3.6 SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

5.3.7 SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

5.3.8 SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

5.3.9 SUA 9 ACCESIBILIDAD

5.4 CUMPLIMIENTO DE SALUBRIDAD HS

5.4.1 HS 1 PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD

5.4.2 HS 2 RECOGIDA Y EVACUACION DE RESIDUOS

5.4.3 HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

5.4.4 HS 4 SUMINISTRO DE AGUA

5.4.5 HS 5 EVACUACION DE AGUAS

5.5 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO DB HR

5.5.1 AISLAMIENTO Y ACONDICIONAMIENTO ACUSTICO

5.5.2 RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

5.6. AHORRO DE ENERGÍA DB HE

5.6.1 HE0 LIMITACION DEL CONSUMO ENERGETICO

5.6.2 HE1 LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA

5.6.3 HE2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TERMICAS

5.6.4 HE3 EFICIENCIA ENERGETICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACION

5.6.5 HE4 CONTRIBUCION SOLAR MINIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

5.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL DB-SE

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

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

DB-SE Seguridad estructural: Procede

DB-SE-AE Acciones en la edificación: Procede

DB-SE-C Cimentaciones: Procede

DB-SE-A Estructuras de acero: Procede

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

NCSE Norma de construcción sismorresistente No procede

EHE Instrucción de hormigón estructural Procede

EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados Procede

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

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

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

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

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

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

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

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

5.1.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE)

ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO

Proceso: DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO

ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES

ANALISIS ESTRUCTURAL

DIMENSIONADO

Situaciones de dimensionado:

1. PERSISTENTES condiciones normales de uso
2. TRANSITORIAS condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
3. EXTRAORDINARIAS condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.

Periodo de servicio: 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 LIMITE ÚLTIMO:

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

- pérdida de equilibrio
- deformación excesiva
- transformación estructura en mecanismo
- rotura de elementos estructurales o sus uniones
- inestabilidad de elementos estructurales

Aptitud de servicio: ESTADO LIMITE DE SERVICIO

Situación que de ser superada se afecta:

- el nivel de confort y bienestar de los usuarios
- correcto funcionamiento del edificio
- apariencia de la construcción

ACCIONES

Clasificación de las acciones:

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

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

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

Valores característicos:

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

Datos geométricos, la definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de la estructura de proyecto.

Características de los materiales:

Los valores característicos de los elementos estructurales de madera y del hormigón se determinan en los DB correspondientes y en la justificación de la EHE.

Modelo análisis estructural:

El diseño de la estructura y el método de cálculo se explicarán en la memoria estructural.

VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD

E_d, dst hEd, stb

E_d, dst : valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

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

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA DE LA ESTRUCTURA

Edh Rd

Ed : valor de cálculo del efecto de las acciones

Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

COMBINACIÓN DE ACCIONES

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

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

VERIFICACIÓN DE LA APTITUD DE SERVICIO

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

Flechas Se ha comprobado en el caso más desfavorable de todos: 1/300 desplazamientos horizontales.

5.1.2 ACCIONES EN LA EDIFICIACIÓN (SE-AE)

Las ACCIONES PERMANENTES, que corresponden al peso propio de la estructura y las cargas muertas, las CARGAS VARIABLES y las ACCIONES CLIMÁTICAS consideradas en la estructura para el cumplimiento del DB. SE se detallarán en la memoria estructural.

5.1.3 CIMENTACIONES (SE-C)

BASES DE CÁLCULO

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

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

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

Acciones: Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE

ESTUDIO GEOTÉCNICO:

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

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

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

CIMENTACIÓN:

Descripción: La cimentación se resuelve mediante zapatas corridas centradas bajo muros perimetrales de la parcela y perpendiculares entre ellos para la sustentación del forjado sanitario.

Material adoptado: Hormigón armado.

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

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

5.1.4 CUMPLIMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE

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

ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

PROGRAMA DE CÁLCULO:

El programa de cálculo utilizado es Cypecad versión 2011.

Empresa : Cype Ingenieros

El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo.

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

MEMORIA DE CÁLCULO:

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

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

Deformaciones: Lím. flecha total Lím. flecha activa

Máx. recomendada L/250 L/400 1cm.

Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE.

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

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

Cuantías geométricas: Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente.

ESTADO DE CARGAS CONSIDERADAS:

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

NORMA ESPAÑOLA EHE DOCUMENTO BASICO SE (CODIGO TÉCNICO)

Los valores de las acciones serán los recogidos en:

DOCUMENTO BASICO SE-AE (CODIGO TECNICO)

Cargas sobre los forjados: Ver planos estructuras

Horizontales: Viento 0,50kN/m²

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES:

Cimentación

EHE, art. 39.2 Tipificación HA-25/P/30/IIa

Resistencia característica especificada 25 N/mm².

EHE, art. 30.6 Consistencia plástica

Asiento en cono de Abrams 5-6 cm.

EHE, art. 28.2 Tamaño máximo del árido 40 mm.

EHE, art. 8.2.1 Ambiente IIa

EHE, art. 88 Nivel de control Estadístico

EHE, art. 39.4 Resistencia de cálculo 20 N/mm².

EHE, art. 37.2.4 Recubrimientos mínimo / nominal 40 / 50 mm.

EHE, art. 37.3.2 Máxima relación agua / cemento 0,60

RC-03 Tipo de cemento CEM II/A-V 42,5

EHE, art. 37.2.4 Contenido mínimo de cemento 275 Kg/m³.

EHE, art. 70.2 Compactación Vibrado

Pilares

EHE, art. 39.2 Tipificación HA-25/B/20/IIIa

Resistencia característica especificada 25 N/mm².

EHE, art. 30.6 Consistencia blanda

Asiento en cono de Abrams 6-7 cm.

EHE, art. 28.2 Tamaño máximo del árido 20 mm.

EHE, art. 8.2.1 Ambiente IIIa

EHE, art. 88 Nivel de control Estadístico

EHE, art. 39.4 Resistencia de cálculo 20 N/mm².

EHE, art. 37.2.4 Recubrimientos mínimo / nominal 20 / 30 mm.

EHE, art. 37.3.2 Máxima relación agua / cemento 0,65

RC-03 Tipo de cemento CEM II/A-V 42,5

EHE, art. 37.2.4 Contenido mínimo de cemento 250 Kg/m³.

EHE, art. 70.2 Compactación Vibrado

Forjados y losas

EHE, art. 39.2 Tipificación HA-25/B/20/IIIa

Resistencia característica especificada 25 N/mm².

EHE, art. 30.6 Consistencia blanda

Asiento en cono de Abrams 6-7 cm.

EHE, art. 28.2 Tamaño máximo del árido 20 mm.

EHE, art. 8.2.1 Ambiente IIIa

EHE, art. 88 Nivel de control Estadístico

EHE, art. 39.4 Resistencia de cálculo 20 N/mm².

EHE, art. 37.2.4 Recubrimientos mínimo / nominal 20 / 30 mm.

EHE, art. 37.3.2 Máxima relación agua / cemento 0,65

RC-03 Tipo de cemento CEM II/A-V 42,5

EHE, art. 37.2.4 Contenido mínimo de cemento 250 Kg/m³.

EHE, art. 70.2 Compactación Vibrado

COEFICIENTES DE SEGURIDAD Y NIVELES DE CONTROL

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

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

. Hormigón: Coeficiente de minoración : 1.50

Nivel de control: ESTADISTICO

. Ejecución: Coeficiente de mayoración:

Cargas Permanentes:

1.35 Cargas variables:

1.5 Nivel de control: Normal

DURABILIDAD

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

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

El resto mantiene ambiente IIIa.

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

Para el ambiente considerado IIIa, la cantidad mínima de cemento requerida es de 250 kg/m³.

Relación agua cemento: para cimentación 0.60, el resto 0.65

5.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO DB-SI

La presente Memoria de Proyecto, tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

En las mismas están detalladas las secciones del Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio DB SI, que se corresponden con las exigencias básicas de las secciones SI 1 a SI 6, que a continuación se van a justificar.

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

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

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

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

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

5.2.1 SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR

5.2.1.1 COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Siguiendo la Tabla 1.1 (DB-SI 1), el conjunto del edificio se puede considerar como un ÚNICO SECTOR DE INCENDIO.

5.2.1.2 LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

Según la tabla 2.1 (DB-SI 1), se obtienen los siguientes locales de riesgo especial bajo cocina ,sala de instalaciones y lavandería.

Según la tabla 2.2 se han determinado las condiciones que los locales anteriormente citados deben cumplir: riesgo bajo: R90, EI90, EI2-45-C5, y recorridos de evacuación <25m y recorridos de evacuación <25m.

5.2.1.3 ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DECOMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.

Los elementos pasantes soportan una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado.

5.2.1.4 REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 (DB SI 1).

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

Reacción al fuego

Situación del elemento Revestimiento

Techos y paredes Suelos

Zonas ocupables del edificio C-s2, d0 EFL

Locales de riesgo especial bajo B-s1, d0 BFL-s1

Espacios ocultos no estancos: B-s3, d0 BFL-s2

patinillos, falsos techos, etc

5.2.2 SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

5.2.2.1 MEDIANERÍAS Y FACHADAS

Los edificios constituyen un único sector de incendios y no existen locales de riesgo especial alto ni escaleras o pasillos protegidos. Por ello no se tiene en consideración lo establecido en el apartado 1.2 del DB-SI 2.

5.2.2.2 CUBIERTAS

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

5.2.3 SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

5.2.3.1 COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Los elementos del edificio no deben cumplir ninguna condición especial de las definidas en el apartado 1 del DB-SI 3, ya que el edificio no se encuentra integrado en otro edificio cuyo uso principal sea distinto del suyo.

5.2.3.2 CÁLCULO DE OCUPACIÓN, SALIDAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

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

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

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

SE CUMPLEN las longitudes máximas de recorridos de evacuación: 25m cuando exista UNA SOLA SALIDA, y 50m cuando exista MÁS DE UNA SALIDA.

-Según la tabla 3.1, viendo las salidas de cada planta en cada edificio y condiciones se han establecido los siguientes recorridos máximos:

Edificio 1: 2 salidas por planta, máximo recorrido de evacuación 50m.

Edificio 2: 3 salidas por planta, máximo recorrido de evacuación 50m, para el caso de las habitaciones el recorrido se reduce a 35m de 35m por prever presencia de ocupantes durmiendo (si se considera el punto de partida la puerta de la habitación serán 50m, en cualquier caso no se sobrepasan ninguna de las dos dimensiones máximas).

Edificio 3: 3 salidas por planta, máximo recorrido de evacuación 50m, para el caso de las habitaciones el recorrido se reduce a 35m de 35m por prever presencia de ocupantes durmiendo (si se considera el punto de partida la puerta de la habitación serán 50m, en cualquier caso no se sobrepasan ninguna de las dos dimensiones máximas).

Cuando existan más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes del punto 4.1 (DB-SI 3), tanto para la inutilización de salidas, como para la determinación del ancho necesario de las salidas.

Las siguientes tablas resumen el cálculo de ocupación, (ver plano de instalaciones de protección frente al fuego para ver número de salidas y longitudes de recorridos), según DB-SI 3:

estancia	m ²	densid.m ² /p	ocupación	nº salidas	evacuación hostes sálida	alternativa evacuación
PLANTA 0						
despacho	11,50	2	6	2	17,71	42,75
despacho	11,50	2	6	2	22,05	45,75
sala de reunión	18,40	2	10	2	14,46	38,05
aseo	5,40	-	-	-	-	-
recepción	64,75	2	33	2	21,84	76,37
superficie total útil	112,55	-	55	1	-	-
PLANTA -1						
instalaciones	47,50	-	-	1	-	-
comedor/cafetería	88,55	2	45	2	16,67	25,69
cocina	47,50	10	5	2	11,80	33,17
sala de estar	43,55	2	22	2	18,34	29,62
vestíbulos/zonas generales	77,20	2	39	2	21,24	21,12
aseos	14,80	-	-	-	-	-
superficie total útil	318,10	-	111	2	-	-
PLANTA -2						
habitaciones ind. (16)	17,65x16	20	16	2	6,55	24,65
aseos	11,33	-	-	-	-	-
almacenes	41,25	-	-	-	-	-
lavandería	10,85	-	-	-	-	-
salón de actos	135,44	2	68	2	41,22	33,95
sala de reunión 1	48,83	2	25	2	7,20	7,20
sala de reunión 2	48,83	2	25	2	46,59	44,21
vestíbulos/zonas generales	212,65	2	33	2	24,60	17,45
superficie total útil	791,58	-	167	3	-	-
PLANTA -3						
habitaciones dob. (16)	17,65x18	20	18	2	7,15	20,10
aseos	12,85	-	-	-	-	-
almacenes	58,50	-	-	-	-	-
lavandería	9,35	-	-	-	-	-
sala de estudio	155,27	2	78	3	7,45	11,30
sala de reunión 3	53,84	2	27	2	7,20	7,20
sala de reunión 4	48,01	2	24	2	8,35	8,35
vestíbulos/área exposición	235,05	2	-	2	24,65	15,35
superficie total útil	918,52	-	147	7	-	-

5.2.3.3 DIMENSIONADO DE LAS SALIDAS DE EVACUACIÓN

-Según la tabla 4.1, cumplen todos los elementos de evacuación: puertas (cada hoja) y pasos >0.85; pasillos >1.50m; pasos en el salón de actos (salida por los 2 extremos) >30cm; ancho escaleras no protegidas =1.20m;

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

5.2.3.4 SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

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

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

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

- Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en

particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

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

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

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

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

5.2.4 SI 4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

5.2.4.1 DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Los equipos e instalaciones de protección contra incendios que exige el código según la tabla Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios, son las siguientes:

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

Además, dada su naturaleza, el edificio dispondrá de:

- Un SISTEMA DE ALARMA.

- Un SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS.

- BOCAS DE INCENDIO

5.2.4.2 SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores y pulsadores manuales de alarma) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

- De 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.
- De 420 x 420 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.
- De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales FOTOLUMINISCENTES, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

5.2.5 SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Cumpliendo:

1. Condiciones de aproximación y entorno.
2. Accesibilidad por fachada.

5.2.6 SI 6 RESISTENCIAL AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Tal como se expone en el punto 2 de la sección SI 6 del DB-SI:

- Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.
- En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.
- No se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

5.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD SUA

5.3.1 SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

5.3.1.1 RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

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
$R_d \geq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

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

Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento:

S01 clase 3

S02 clase 2

S03 clase 1

5.3.1.2 DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de trapiés o de tropiezos.

Altura de las barreras de protección usadas para la delimitación de las zonas de circulación.

5.3.1.3 DESNIVELES

Barreras de protección en los desniveles (de 90cm), huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc.

Características de las barreras de protección

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 encuentren.

No son escalables para niños cumple

No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (H_a) $200\text{mm} < H_a < 700\text{ mm}$

Limitación de las aberturas al paso de una esfera $\varnothing 100\text{ mm}$

Altura de la parte inferior de la barandilla $h < 50\text{ mm}$

5.3.1.4 ESCALERAS Y RAMPAS

- Escaleras de uso restringido

No se contemplan en el proyecto.

- Escaleras de uso general

Según plano C16.

5.3.1.5 LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

Todas las ventanas que no sean accesible contarán con sistema para anclaje de góndolas de limpieza en cubierta..

5.3.2 SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL 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.

Impacto con elementos frágiles:

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

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles:

Se cumplen las condiciones establecidas en el apartado 1.4 del DB-SUA 2.

5.3.3 SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

- Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuados 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.

5.3.4 SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

5.3.4.1 ALUMBRADO EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

En cada zona se dispone una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 100 lux en zonas interiores.

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

5.3.4.2 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Ver plano de instalaciones de protección frente al fuego.

5.3.5 SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACION

Las condiciones establecidas en esta sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

5.3.6 SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

Esta sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

5.3.7 SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHICULOS EN MOVIMIENTO

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

5.3.8 SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCION DEL RAYO

5.3.8.1 Procedimiento de verificación

Sera necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos (N_e) sea mayor que el riesgo admisible (N_a), excepto cuando la eficiencia 'E' este comprendida entre 0 y 0.8 (Tabla 2.1)

Según la tabla 2.1, dentro de estos límites de eficiencia requerida, LA INSTALACION DE PROTECCION CONTRA EL RAYO NO ES OBLIGATORIA.

5.3.9 SUA 9 ACCESIBILIDAD

CONDICIONES FUNCIONALES

Accesibilidad en el exterior del edificio	Norma	Proyecto
Itinerarios accesibles que comuniquen una entrada principal al edificio	>1	4

DOTACION DE ELEMENTOS ACCESIBLES

En cada edificio, existen baños accesibles así como habitaciones diseñadas en función de la demanda que exige la accesibilidad y ascensores en todos los saltos de cota.

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

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

Señalización de los elementos en función de su localización:

Entradas al edificio accesibles:

No se señalizaran, puesto que todas las entradas al edificio son accesibles

Servicios higiénicos accesibles:

Se señalizaran con pictogramas normalizados a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Servicios higiénicos de uso general

Se señalizaran con pictogramas normalizados a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

5.4 CUMPLIMIENTO DE SALUBRIDAD HS

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

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

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

5.4.1 HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

5.4.1.1 GENERALIDADES

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

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

5.4.1.2 DISEÑO

Los elementos constructivos (muros, suelos, fachadas, cubiertas, etc) 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 mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.1 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

- La presencia de agua, según el informe geotécnico, se considera baja.

- Condiciones de las soluciones constructivas

Presencia de agua: Baja

Grado de impermeabilidad: 1

Tipo de muro: flexoresistente

Situación de la impermeabilización: Exterior, se necesitará I2+I3+D1+ D5

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.

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.

I3 Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava,

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.

CUMPLE

SUELOS

-Grado de impermeabilidad:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están elevados sobre 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, según el informe geotécnico, se considera Baja
- Coeficiente de permeabilidad del terreno, según el informe geotécnico: $K_s = 10^{-3}$ cm/s

El grado de impermeabilidad, según la tabla 2.3, es 1.

Forjado sanitario Condiciones: V1

Presencia de agua: Baja

Grado de impermeabilidad: 1 (1)

Tipo de muro: Flexorresistente(2)

Tipo de suelo: Suelo elevado (3)

Notas:

(1) Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

(2) Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión.

(3) Forjado unidireccional de viguetas pretensadas y bovedillas de hormigón, armado de forjado sanitario ventilado.

- V1 El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno se ventilara hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo.

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

- 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.

CUMPLE

FACHADAS

- 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 está situado el edificio: E0(1)

Zona pluviométrica de promedios: II(2)

Altura de coronación del edificio sobre el terreno: 8.40

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)

(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.

- Condiciones de las soluciones constructivas

La fachada de proyecto posee los siguientes elementos, ordenados según las condiciones constructivas del DB HS 1:

B1 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 24 cm (30 en el proyecto) de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

R1 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- revestimientos continuos de las siguientes características:

- espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;

Por tanto, R1+B1+C2, para grado de impermeabilidad 4, según la tabla 2.7 del HS, CUMPLE.

5.4.2 HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Debido a que el edificio tiene un uso diferente al de vivienda, la sección HS 2 del DB-Si no es de aplicación.

CUARTO DE BASURAS

Deben señalizarse correctamente los contenedores, según la fracción correspondiente, y el almacén de contenedores. En el interior del cuarto de basuras, los contenedores deben disponerse en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.

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

Operación / Periodicidad

Limpieza de los contenedores 3 días

Desinfección de los contenedores 1,5 meses

Limpieza del suelo del cuarto de basuras 1 día

Lavado con manguera del suelo del cuarto 2 semanas

Limpieza de las paredes, puertas, etc. 4 semanas

Limpieza general de las paredes y techos del cuarto de basuras, incluidos los elementos del sistema de ventilación, las luminarias, etc.

6 meses

Desinfección, desinsectación y desratización del cuarto de basuras 1.5 meses

5.4.3 HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

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

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

5.4.4 HS 4 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.

5.4.4.1 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE DISEÑO DEL APARTADO 3 DEL HS 4

La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio está compuesta de una acometida, una instalación general y derivaciones colectivas.

El esquema general de la instalación es el siguiente:

Red con contador general único, y compuesta por la acometida, la instalación general que contiene una arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones colectivas.

Elementos que componen la instalación:

1. Red de agua fría, compuesta por:

- Acometida con los elementos siguientes: una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida; un tubo de acometida que enlace la llave de toma; y una llave de corte en el exterior de la propiedad.
- Instalación general: contiene los siguientes elementos, que cumplirán con lo establecido en el HS4: Llave de corte general, filtro de la instalación, arqueta de contador general, tubo de alimentación, distribuidor principal y montantes desde el forjado sanitario a cada uno de los puntos de consumo.

2. Instalación de agua caliente sanitaria (ACS):

- Se describe en el apartado de la memoria correspondiente, y cumplirá con todas las características.

3. Instalación de un sistema antilegionela con un termoeléctrico puntual conectado al depósito de ACS. Se explicara en la memoria de fontanería.

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, bidés, 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 anti retorno.

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.

Señalización

- Las tuberías de agua potable se señalarán con los colores verde oscuro o azul.
- Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

Ahorro de agua

- El edificio contara con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador (no válidos en este proyecto), fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.
- Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, se equiparan con sistemas de recuperación de agua.

5.4.4.2 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE DIMENSIONADO DEL APARTADO 4 DEL HS 4

Reserva de espacio en el edificio: El edificio está dotado con contador general único situado en la arqueta de contador, con las dimensiones acorde a la tabla 4.1.

Dimensionado de las redes de distribución: El dimensionado de las redes de distribución se ha realizado atendiendo a lo indicado en el HS4.

Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace: El dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace se ha hecho atendiendo a lo indicado en el punto 4.3 del HS4.

Dimensionado de las redes de ACS: El dimensionado de las redes de ACS se ha hecho atendiendo a lo indicado en el punto 4.4 del HS4.

Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación: El dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación se ha hecho atendiendo a lo indicado en el punto 4.5 del HS4.

5.4.4.3 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE EJECUCION DEL APARTADO 5 DEL HS 4 EJECUCIÓN

La instalación de suministro de agua 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 la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizaran técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el anexo I del Real Decreto 140/2003.

1- Redes de tuberías

Condiciones generales:

- La ejecución de las redes de tuberías se realizara 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 efectuara 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 instalaran 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 observaran 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 antivapor, 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 pasa tubos 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 igual al 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.

2- 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 contara 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.

3- 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 retroenjugables o de instalaciones paralelas.

Se conectara una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiador. Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se instalaran filtros retroenjugables o de instalaciones paralelas.

Se conectara una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiador.

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.

5.4.4.4 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCION 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.

5.4.4.5 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACION 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 cerrará su conexión y se 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.

5.4.5 HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS

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

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.

5.4.5.1 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE DISEÑO DEL APARTADO 3

Los colectores del edificio desaguarán 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:

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: conectará 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.

5.4.5.2 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE DIMENSIONADO DEL APARTADO 4

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: se han obtenido los diámetros establecidos en la tabla 4.3
- Bajantes de aguas residuales: se han dimensionado de acuerdo al apartado 4.1.2 del HS5.
- Colectores horizontales de aguas residuales: se han dimensionado para funcionar a media sección, mediante los criterios establecidos en el apartado 4.1.3 del HS5.

Red de ventilación primaria

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

5.4.5.3 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE EJECUCION, 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.

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 albañales 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 realizaran la 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.

5.4.5.4 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCION 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.

5.4.5.5 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACION 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.

5.5 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO DB HR

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

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

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 y a las vibraciones de las instalaciones.

El procedimiento utilizado ha seguido los pasos de la Guía de aplicación del DB HR Protección frente al Ruido del CTE.

5.5.1 AISLAMIENTO Y ACONDICIONAMIENTO ACUSTICO

Este punto comprobará el aislamiento acústico a:

- Ruido aéreo
- Ruido de impactos
- Ruido exterior

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

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

Índice de ruido día L_d : 60

5.5.1.1 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 estanquidad 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 perfilera autoportante.
- 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 autoportante.

5.5.1.2 PROTECCION FRENTE AL RUIDO

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

T01: tabique N (normal) 98/500(46)LM

UNIDAD DE OBRA

Suministro y montaje de tabique "PLADUR" autoportante, de 98 mm de espesor total, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 500 mm entre ellos, y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan cuatro placas en total (dos placas tipo N a cada lado, de 13 mm de espesor cada placa). Incluso p/p de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo; totalmente terminado y listo para imprimir y revestir.

DESCRIPCION SEGUN PLADUR

Tabique formado por cuatro placas PLADUR® tipo N de 13 mm. de espesor, dos a cada lado de una estructura de acero galvanizado de 46 mm. de ancho, a base de Montantes PLADUR® (elementos verticales), separados entre ejes 500 mm. y Canales PLADUR® (elementos horizontales), dando un ancho total de tabique terminado de 98 mm. Parte proporcional de materiales PLADUR®: tornillería, pastas, cintas de juntas, juntas estancas /acústicas de su perímetro, etc. así como anclajes para canales en suelo y techo, etc. totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc ó calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura ó papel pintado normal (a definir en proyecto). Alma con Lana Mineral de 40 a 50 mm. de espesor. Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR.

Características Técnicas del Tabique Pladur®

Composición 2x13+(46)+2x13

Peso (Kg/m²) 44

Aislamiento Acústico (dB) RA 52,5 RW 51 (0,-5) AC3-D1-78.11

Resistencia al Fuego (min EI-60 5042792

Resistencia Térmica (m² K/W) 1,729

Altura Máxima (m) 3,30

CUMPLE

T02: tabique WA (resistente al agua) 98/500(46)LM

UNIDAD DE OBRA

Suministro y montaje de tabique "PLADUR" autoportante, de 98 mm de espesor total, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 500 mm entre ellos, y canales (elementos

horizontales) a cada lado del cual se atornillan cuatro placas en total (dos placas tipo WA a cada lado, de 13 mm de espesor cada placa). Incluso p/p de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo; totalmente terminado y listo para imprimir y revestir.

DESCRIPCION SEGUN PLADUR

Tabique formado por cuatro placas PLADUR® tipo WA de 13 mm. de espesor, dos a cada lado de una estructura de acero galvanizado de 46 mm. de ancho, a base de Montantes PLADUR® (elementos verticales), separados entre ejes 500 mm. y Canales PLADUR® (elementos horizontales), dando un ancho total de tabique terminado de 98 mm. Parte proporcional de materiales PLADUR®: tornillería, pastas, cintas de juntas, juntas estancas /acústicas de su perímetro, etc. así como anclajes para canales en suelo y techo, etc. totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc ó calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura ó papel pintado normal (a definir en proyecto). Alma con Lana Mineral de 40 a 50 mm. de espesor. Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR.

Características Técnicas del Tabique Pladur®

Composición 2x13+(46)+2x13

Peso (Kg/m²) 44

Aislamiento Acústico (dB) RA 52,5 RW 51 (0,-5) AC3-D1-78.11

Resistencia al Fuego (min EI-60 5042792

Resistencia Térmica (m² K/W) 1,729

Altura Máxima (m) 3,30

CUMPLE

T03: tabique múltiple doble N (normal) 157/(2x13+46+13++46+2x13) 2LM

UNIDAD DE OBRA

Suministro y montaje de tabique "PLADUR" autoportante, de 157 mm de espesor total, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 500 mm entre ellos, y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan cuatro placas en total (dos placas tipo N (normal) a cada lado, de 13 mm de espesor cada placa). Incluso p/p de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo; totalmente terminado y listo para imprimir y revestir.

DESCRIPCION PLADUR

Tabique formado por cinco placas PLADUR® tipo N de 13 mm. de espesor, a cada lado externo de una doble estructura arriostrada de perfiles de acero galvanizado de 46 mm. de ancho cada una, unidas entre ellas por el alma de sus montantes, y separadas entre sí una distancia variable (espacio mínimo 10 mm + 13 mm de espesor de la placa interior). Ambas estructuras se forman a base de Montantes PLADUR® (elementos verticales), separados entre ejes 500 mm. y Canales PLADUR® (elementos horizontales) y sólo en la cara interior de ellas se atornilla otra placa PLADUR tipo FOC de 13 mm. de espesor, dando un ancho total de tabique mínimo terminado de 157 mm. Parte proporcional de materiales PLADUR®: tornillería, pastas, cintas de juntas, juntas

estancas /acústicas de su perímetro, etc. así como anclajes para canales en suelo y techo, etc, totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc ó Calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura ó papel pintado normal (a definir en proyecto). Ambas almas de la doble estructura con Lana Mineral de 40 a 50 mm de espesor. Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR.

Características Técnicas del Tabique Pladur®

Composición 2x13+(46+13+e+46)+2x13

Peso (Kg/m²) 59

Aislamiento Acústico (dB) RA 58,7 RW 63 (-4,-13) AC3-D12-02-XII 32307273

Resistencia al Fuego (min EI-120 5042792

Resistencia Térmica (m² K/W) 3,042

Altura Máxima (m) 5,75

CUMPLE

T04: tabique contrachapado de madera

UNIDAD DE OBRA

Suministro y montaje de tabique autoportante formado por doble tablero contrachapado de madera con acabado en cedro natural densidad 340kg/m³, de 98 mm de espesor total, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 500 mm entre ellos, y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan cuatro tableros en total (dos a cada lado, de 11 mm de espesor cada tablero). Incluso p/p de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, anclajes para suelo y techo; totalmente terminado y listo para imprimir y revestir. Alma con Lana Mineral de 54mm de espesor. Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR.

Composición (2x11)+54+(2x11).

Aislamiento Acústico (dB) RA 58,7 RW 63 (-4,-13) AC3-D12-02-XII 32307273

Resistencia al Fuego (min EI-120 5042792

Resistencia Térmica (m² K/W) 3,042

Altura Máxima (m) 5,75

CUMPLE

T05: tabique contrachapado de madera por un lado y de pladur tipo N

UNIDAD DE OBRA

Suministro y montaje de tabique autoportante formado por dos tableros contrachapado de madera con acabado en cedro natural densidad 340kg/m³, de 11 mm cada uno, a un lado y doble placa de "PLADUR" de 13mm al otro; formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 500 mm entre ellos, y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan cuatro tableros en total (dos a cada lado, de 11 mm de espesor cada tablero). Incluso p/p de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, anclajes para suelo y techo; totalmente

terminado y listo para imprimir y revestir. Alma con Lana Mineral de 54mm de espesor. Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR.

Composición (2x11)+50+(2x13).

Aislamiento Acústico (dB) RA 58,7 RW 63 (-4,-13) AC3-D12-02-XII 32307273

Resistencia al Fuego (min EI-120 5042792

Resistencia Térmica (m² K/W) 3,042

Altura Máxima (m) 5,75

CUMPLE

T06: tabique contrachapado de madera por un lado y de pladur tipo resistente al agua WA

UNIDAD DE OBRA

Suministro y montaje de tabique autoportante formado por dos tableros contrachapado de madera con acabado en cedro natural densidad 340kg/m³, de 11 mm cada uno, a un lado y doble placa de "PLADUR" de 13mm al otro; formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 500 mm entre ellos, y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan cuatro tableros en total (dos a cada lado, de 11 mm de espesor cada tablero). Incluso p/p de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, anclajes para suelo y techo; totalmente terminado y listo para imprimir y revestir. Alma con Lana Mineral de 54mm de espesor. Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR.

Composición (2x11)+50+(2x13).

Aislamiento Acústico (dB) RA 58,7 RW 63 (-4,-13) AC3-D12-02-XII 32307273

Resistencia al Fuego (min EI-120 5042792

Resistencia Térmica (m² K/W) 3,042

Altura Máxima (m) 5,75

CUMPLE

5.5.2 RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

- Se limitaran los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

- El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley37/2003 del Ruido.

- El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

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

5.6. AHORRO DE ENERGÍA DB HE

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

5.6.1 HE0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

No se ha realizado un cálculo exhaustivo del consumo energético real del edificio, ya que como se acordó en las clases del TALLER 4, debido a los recientes cambios del DB HE, no existen de momento herramientas sencillas para dicho cálculo. No obstante, se presentan una serie de criterios de diseño y datos del proyecto que llegado el punto de cálculo, el consumo energético sería muy limitado y cumpliría la exigencia del HE0.

Cumplimiento del DB-HE 0 LIMITACION DEL CONSUMO ENERGETICO

1 Ámbito de aplicación

1 Esta Sección es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes;
- b) edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

2 Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- b) edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;
- c) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².

2 Caracterización y cuantificación de la exigencia

2.1 Caracterización de la exigencia

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

2 El consumo energético para el acondicionamiento, en su caso, de aquellas edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente, será satisfecho exclusivamente con energía procedente de fuentes renovables.

2.2 Cuantificación de la exigencia

2.2.1 Edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes de uso residencial privado

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

$C_{ep,lim} = C_{ep,base} + F_{ep,sup} / S$ donde, $C_{ep,lim}$ es el valor límite del consumo energético de energía primaria no renovable para los servicios de calefacción, refrigeración y ACS, expresada en kW·h/m²·año, considerada la superficie útil de los espacios habitables; $C_{ep,base}$ es el valor base del consumo energético de energía primaria no renovable, dependiente de la zona climática de invierno correspondiente a la ubicación del edificio, que toma los valores de la tabla 2.1;

$F_{ep,sup}$ es el factor corrector por superficie del consumo energético de energía primaria no renovable, que toma los valores de la tabla 2.1;

S es la superficie útil de los espacios habitables del edificio, o la parte ampliada, en m².

Tabla 2.1 Valor base y factor corrector por superficie del consumo energético

Zona climática de invierno a A* B* C* D E

Cep,base [kW·h/m²·año] 40 40 45 50 60 70

Fep,sup 1000 1000 1000 1500 3000 4000

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

2.2.2 Edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes de otros usos

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

3 Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia

3.1 Procedimiento de verificación

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

3.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia

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

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

4 Datos para el cálculo del consumo energético

4.1 Demanda energética y condiciones operacionales

1 El consumo energético de los servicios de calefacción y refrigeración se obtendrá considerando las condiciones operacionales, datos previos y procedimientos de cálculo de la demanda energética establecidos en la Sección HE1 de este Documento Básico.

2 El consumo energético del servicio de agua caliente sanitaria (ACS) se obtendrá considerando la demanda energética resultante de la aplicación de la sección HE4 de este Documento Básico.

3 El consumo energético del servicio de iluminación se obtendrá considerando la eficiencia energética de la instalación resultante de la aplicación de la sección HE3 de este Documento Básico.

4.2 Factores de conversión de energía final a energía primaria

1 Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables para cada vector energético, empleados para la justificación de las exigencias establecidas en este

Documento Básico, serán los publicados oficialmente.

4.3 Sistemas de referencia

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

Tabla 2.2 Eficiencias de los sistemas de referencia

Tecnología Vector energético

Rendimiento

Producción de calor Gas natural 0,92

Producción de frío Electricidad 2,00

5 Procedimientos de cálculo del consumo energético

1 El objetivo de los procedimientos de cálculo es determinar el consumo de energía primaria procedente de fuentes de energía no renovables.

2 El procedimiento de cálculo debe permitir desglosar el consumo energético de energía final en función del vector energético utilizado (tipo de combustible o electricidad) para satisfacer la demanda energética de cada uno de los servicios técnicos (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación).

5.1 Características de los procedimientos de cálculo del consumo energético

5.1.1 Características generales

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

a) la demanda energética necesaria para los servicios de calefacción y refrigeración, según el procedimiento establecido en la sección HE1 de este Documento Básico;

b) la demanda energética necesaria para el servicio de agua caliente sanitaria;

c) en usos distintos al residencial privado, la demanda energética necesaria para el servicio de iluminación;

d) el dimensionado y los rendimientos de los equipos y sistemas de producción de frío y de calor, ACS e iluminación;

e) el empleo de distintas fuentes de energía, sean generadas in situ o remotamente;

f) los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables;

g) la contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela.



5.6.1.1 CRITERIOS DE DISEÑO

En este punto se resumen los criterios de diseño establecidos en el proyecto que contribuyen a reducir el consumo energético del edificio.

Forma del edificio

Materiales (espesores aislantes...)

Huecos

Transmitancias térmicas

5.6.1.2 INSTALACIONES

Las instalaciones se han diseñado para obtener un consumo energético mínimo:

- . Se utiliza un sistema de climatización mediante renovación de aire.
- . Se ha elegido una bomba de calor con un COP de 4,5 y tecnología inverter, que mejora su rendimiento, reduciendo considerablemente el consumo eléctrico del edificio.
- . La instalación eléctrica va equipada con un sistema de luminarias a base de LEDs y fluorescentes que contribuyen al ahorro energético. El diseño de la iluminación en los diferentes espacios de la residencia permite un uso racional de la misma, sin necesidad de mantener encendidas zonas amplias cuando tan solo una parte de ellas este en uso.
- . Los electrodomésticos tendrán una clase energética A+++

5.6.2 HE1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

Uso del edificio: pública concurrencia, otros

Zona climática: C1

Espacios interiores: los espacios habitables del edificio se clasifican según la carga interna.

- Espacios de alta carga interna: sala de instalaciones y cocina.
- Espacios de carga interna media: resto del edificio.

Los edificios que sean asimilables al uso residencial privado, debido a su uso continuado y baja carga de las fuentes internas, pueden justificar la limitación de la demanda energética mediante los criterios aplicables al uso residencial.

1. Limitación de la demanda energética del edificio

Según el apartado 2.2.1.1.2 del HE1, se establece la siguiente exigencia:

El porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, respecto al edificio de referencia del edificio, debe ser igual o superior al establecido en la tabla 2.2. Para la zona climática de verano 1, donde se encuentra el proyecto, se establece un porcentaje del 25% para las cargas de las fuentes internas baja, media y alta.

2. Limitación de condensaciones

En el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas 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.

5.6.2.2 JUSTIFICACION DE LAS EXIGENCIAS

Tal y como se ha expuesto en el HE0, no se ha realizado un cálculo exhaustivo del consumo energético real del edificio, ya que como se acordó en las clases del TALLER 4, debido a los recientes cambios del DB HE, no existen de momento herramientas sencillas para dicho cálculo.

Exigencia 1: Limitación de la demanda energética del edificio

En este apartado se calcularán las transmitancias de los cerramientos

A. PARAMETROS CARACTERISTICOS DE LA ENVOLVENTE TERMICA

Los parámetros característicos de la envolvente térmica son los siguientes:

CUBIERTA

CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION - CALCULO DE CONDENSACIONES (Superficiales e intersticiales) - © Agustín Rico Ortega

Localidad: Comprobación de condensaciones superficiales cuando no se dispone de datos

Tmed. Exterior: °C θ_{int} : °C **Espacio con clase de humedad:**

HR Exterior: % Φ_{int} : % Factor de temperatura de la superficie interior aceptable, fRsi, min:

Zona: Condensaciones Superficiales: el cerramiento ¿CUMPLE?

Capas	e (m)	λ	R	R+	μ	Sd	Sd+	θ	Psat	P
E EXTERIOR								10,2	1244	958
Se Capa superficial			0,04	0,04				10,3	1254	958
1 tierra vegetal	0,300000	0,500	0,60	0,84	1,00	0,30	0,30	12,1	1407	961
2 FALTA	0,000000	1,000	0,00	0,84	0,00	0,00	0,30	12,1	1407	961
3 FALTA	0,000000	1,000	0,00	0,84	0,00	0,00	0,30	12,1	1407	961
4 EPS. Tipo I	0,050000	0,067	0,88	1,52	25,00	1,26	1,55	14,6	1662	977
5 L. plt. 0,00005m	0,000100	0,500	0,00	1,52	100000,00	10,00	11,55	14,6	1662	1101
6 Mor.arm. o masa	0,250000	1,630	0,15	1,87	18,00	4,50	16,05	15,1	1710	1157
7 L. mineral. Tipo I	0,060000	0,042	1,43	3,10	1,75	0,11	16,16	19,2	2224	1158
8 Film Al, 0,000008m	0,000100	160,000	0,00	3,10	100000,00	10,00	26,16	19,2	2224	1282
9 Cartón-yeso	0,028000	0,180	0,14	3,24	10,00	0,26	26,42	19,6	2283	1285
10 FALTA		1,000	0,00	3,24	0,00	0,00	26,42	19,6	2283	1285
Si Capa superficial			0,13	3,37				20,0	2337	1285
I INTERIOR								20,0	2337	1285

U = 0,296 W/(m²·K). U es la transmitancia

NOTAS: comenzar por el exterior.
Los datos se introducen manualmente en los campos:

Los valores de las presiones de vapor de saturación, Psat, corresponden a temperaturas iguales o mayores que cero e es el espesor de la capa (m); λ es la conductividad térmica (W/mK); R es la resistencia térmica, e/ λ (m² K/W); R+ es la resistencia térmica acumulada μ es el factor de resistencia al vapor de agua (-); Sd es el espesor de aire equivalente, $\mu \cdot e$ (m); Sd+ es el espesor de aire equivalente acumulado θ es la temperatura (°C); Psat es la presión de vapor de saturación (Pa); P es la presión de vapor al final de cada capa (Pa); Φ es la humedad relativa

Condensaciones intersticiales

Prestaciones de vapor al final de cada capa

Presión de vapor (Pa)

Capas. Espesor de aire equivalente, Sd

Legend: Psat (blue line), P (pink line)

SUELO

CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION - CALCULO DE CONDENSACIONES (Superficiales e intersticiales) - © Agustín Rico Ortega

Localidad: Coruña, A
 Tmed. Exterior: 10,2 °C
 HR Exterior: 77 %
 Zona: C

θ Int: 20 °C
 Φ Int: 55 %

Comprobación de condensaciones superficiales cuando no se dispone de datos
Espacio con clase de higrometría:
 Factor de temperatura de la superficie interior aceptable, fRsi,min: 5 4 ≤ 3
 Factor de temperatura de la superficie interior, fRsi: 0,8 0,69 0,56
 Condensaciones Superficiales: el cerramiento ¿CUMPLE? SI SI SI

Capas	e (m)	λ	R	R+	μ	Sd	Sd+	θ	Psat	P
E EXTERIOR								10,2	1244	958
Se Capa superficial			0,04	0,04				10,4	1263	958
1 Bque hueco horm	0,280000	0,440	0,59	0,63	3,50	0,91	0,91	13,9	1582	1037
2 Hor.arm. o masa	0,040000	1,830	0,02	0,66	18,00	0,72	1,63	14,0	1597	1099
3 FALTA	0,000000	1,000	0,00	0,66	0,00	0,00	1,63	14,0	1597	1099
4 EPS. Tipo I	0,050000	0,057	0,88	1,53	25,00	1,25	2,88	19,1	2206	1207
5 FALTA	0,000000	1,000	0,00	1,53	0,00	0,00	2,88	19,1	2206	1207
6 Hor.arm. o masa	0,050000	1,830	0,03	1,56	18,00	0,90	3,78	19,2	2230	1285
7 FALTA	0,000000	1,000	0,00	1,56	0,00	0,00	3,78	19,2	2230	1285
8 FALTA	0,000000	1,000	0,00	1,56	0,00	0,00	3,78	19,2	2230	1285
9 FALTA	0,000000	1,000	0,00	1,56	0,00	0,00	3,78	19,2	2230	1285
10 FALTA	0,000000	1,000	0,00	1,56	0,00	0,00	3,78	19,2	2230	1285
Si Capa superficial			0,13	1,69				20,0	2337	1285
I INTERIOR								20,0	2337	1285

U = 0,591 W/(m²K). U es la transmitancia

NOTAS: comenzar por el exterior.
 Los datos se introducen manualmente en los campos:
 Los valores de las presiones de vapor de saturación, Psat, corresponden a temperaturas iguales o mayores que cero
 e es el espesor de la capa (m); λ es la conductividad térmica (W/mK); R es la resistencia térmica, e/λ (m² K/W); R+ es la resistencia térmica acumulada
 μ es el factor de resistencia al vapor de agua (-); Sd es el espesor de aire equivalente, μ·e (m); Sd+ es el espesor de aire equivalente acumulado
 θ es la temperatura (°C); Psat es la presión de vapor de saturación (Pa); P es la presión de vapor al final de cada capa (Pa); Φ es la humedad relativa

Condensaciones intersticiales

Prestones de vapor al final de cada capa

FACHADA

CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION - CALCULO DE CONDENSACIONES (Superficiales e intersticiales) - © Agustín Rico Ortega

Localidad: Coruña, A
 Tmed. Exterior: 10,2 °C
 HR Exterior: 77 %
 Zona: C

θ Int: 20 °C
 Φ Int: 55 %

Comprobación de condensaciones superficiales cuando no se dispone de datos
Espacio con clase de higrometría:
 Factor de temperatura de la superficie interior aceptable, fRsi,min: 5 4 ≤ 3
 Factor de temperatura de la superficie interior, fRsi: 0,8 0,69 0,56
 Condensaciones Superficiales: el cerramiento ¿CUMPLE? SI SI SI

Capas	e (m)	λ	R	R+	μ	Sd	Sd+	θ	Psat	P
E EXTERIOR								10,2	1244	958
Se Capa superficial			0,04	0,04				10,3	1249	958
1 Coníferas	0,300000	0,140	2,14	2,18	11,00	3,30	3,30	13,8	1554	1038
2 FALTA	0,000000	1,000	0,00	2,18	0,00	0,00	3,30	13,8	1554	1038
3 FALTA	0,000000	1,000	0,00	2,18	0,00	0,00	3,30	13,8	1554	1038
4 L. mineral.Tipo I	0,050000	0,042	1,19	3,37	1,75	0,09	3,39	15,4	1751	1038
5 Tabaglomerado	0,030000	0,080	0,38	3,75	6,36	0,19	3,58	16,0	1817	1043
6 FALTA	0,000000	1,000	0,00	3,75	0,00	0,00	3,58	16,0	1817	1043
7 L. mineral.Tipo I	0,100000	0,042	2,38	6,13	1,75	0,18	3,75	19,7	2290	1047
8 P.Kraft+oxf.0,0001m	0,001000	1,000	0,00	6,13	3000,00	3,00	6,75	19,7	2291	1119
9 Tab.contrachapado	0,011000	0,140	0,08	6,21	636,00	7,00	13,75	19,8	2308	1285
10 FALTA	0,000000	1,000	0,00	6,21	0,00	0,00	13,75	19,8	2308	1285
Si Capa superficial			0,13	6,34				20,0	2337	1285
I INTERIOR								20,0	2337	1285

U = 0,158 W/(m²K). U es la transmitancia

NOTAS: comenzar por el exterior.
 Los datos se introducen manualmente en los campos:
 Los valores de las presiones de vapor de saturación, Psat, corresponden a temperaturas iguales o mayores que cero
 e es el espesor de la capa (m); λ es la conductividad térmica (W/mK); R es la resistencia térmica, e/λ (m² K/W); R+ es la resistencia térmica acumulada
 μ es el factor de resistencia al vapor de agua (-); Sd es el espesor de aire equivalente, μ·e (m); Sd+ es el espesor de aire equivalente acumulado
 θ es la temperatura (°C); Psat es la presión de vapor de saturación (Pa); P es la presión de vapor al final de cada capa (Pa); Φ es la humedad relativa

Condensaciones intersticiales

Prestones de vapor al final de cada capa

5.6.2.3 CONDICIONES RELATIVAS A LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCION

Características exigibles a los productos

- Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotermicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica.

- Los productos para los cerramientos se definen mediante su conductividad térmica λ (W/m · K) y el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ .
- Los productos para huecos (incluidas las puertas) se caracterizan mediante la transmitancia térmica U (W/m² · K) y el factor solar g_{\perp} para la parte semitransparente del hueco y por la transmitancia térmica U (W/m² · K) y la absortividad α para los marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios.
- Las carpinterías de los huecos se caracterizan, además, por la resistencia a la permeabilidad al aire en m³/h · m² o bien su clase, según lo establecido en la norma UNE EN 12207.
- Los valores de diseño de las propiedades citadas se obtienen de valores declarados por el fabricante para cada producto.
- En todos los casos se utilizan valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10456.

Control de recepción en obra de productos

- Se comprobarán que los productos recibidos:
 - a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
 - b) disponen de la documentación exigida;
 - c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
 - d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.
- El control seguirá los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

5.6.2.4 CONDICIONES DE CONSTRUCCION Y SISTEMAS TECNICOS

Ejecución

Las obras de construcción del edificio se ejecutaran con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones del proyecto se indicaran las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

Control de la ejecución de la obra

El control de la ejecución de las obras se realizara de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedara en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

Control de la obra terminada

El control de la obra terminada seguirá los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

5.6.3 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 a continuación:

5.6.3.1 BIENESTAR E HIGIENE

JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DE AIRE INTERIOR

Se ha proyectado una instalación de renovación de aire descrita en el apartado 7.4 de la Memoria Constructiva. El diseño de la instalación se ha realizado según lo establecido en la IT 1.1.4.2 del RITE:

- Categoría de uso: RESIDENCIA, situado en el núcleo de Elviña
- Categoría de calidad del aire interior: IDA 1 (aire de óptima calidad)
- Caudal mínimo de aire exterior de ventilación: 20dm³/s por persona.
- Se considera una clase de calidad de aire exterior (ODA) 1: aire puro que puede contener partículas sólidas de forma temporal. La instalación dispondrá de un filtro de Clase F9, según RITE.

JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE

La preparación de agua caliente para usos sanitarios cumple con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis, según se describe en el apartado relativo a fontanería de la memoria de instalaciones. La instalación está diseñada para soportar los choques térmicos que se efectuaron en el mantenimiento para la prevención y control de la legionela.

Las redes de conductos estarán equipadas de aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

Los elementos instalados en una red de conductos serán desmontables y tendrán una apertura de acceso o una sección desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento.

5.6.3.2 EFICIENCIA ENERGETICA

JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGETICA EN LA GENERACION DE CALOR Y FRIO

Las unidades de producción de calor o frío del proyecto utilizan energías renovables (Bomba de calor geotérmica) ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGETICA EN LAS REDES DE TUBERIAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRIO

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas utilizadas se encuentran en la Memoria Constructiva del presente proyecto, y cumplen con los valores de RITE.

JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA EFICIENCIA ENERGETICA DE CONTROL DE LAS INSTALACIONES TERMICAS

La instalación térmica está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se pueda mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica. La bomba de calor de la instalación dispondrá de tecnología inverter, y cumplirá con las exigencias de la IT 1.2.4.3.1 del RITE.

JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CONTABILIZACION DE CONSUMOS

Debido a que la potencia de la bomba de calor instalada no sobrepasa los 20 kW establecidos en la IT 1.2.4.4, no necesita ningún tipo de dispositivo de registro de horas de funcionamiento.

JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE RECUPERACION DE ENERGIA

La instalación de renovación de aire cuenta con un sistema de RECUPERACION DE CALOR, ya que el caudal de aire expulsado al exterior es superior a 0,5 m³/s.

La eficiencia de recuperación se ha tomado de la tabla 2.4.5.1.

JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE APROVECHAMIENTO DE ENERGIAS RENOVABLES

Ningún apartado es de aplicación en el presente proyecto. La instalación cuenta con una bomba de calor geotérmica, sistema que utiliza la energía renovable de la tierra, por lo que sustituye a la contribución solar mínima del ACS del HE4.7

JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE LIMITACION DE LA UTILIZACION DE ENERGIA CONVENCIONAL

El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule". El único consumo de energía eléctrica por "efecto Joule" será exclusivamente de mantenimiento, de manera puntual, para la prevención y el control de la legionelosis.

No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

5.6.3.3 SEGURIDAD

JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN GENERACION DE CALOR Y FRIO

La instalación de la bomba de calor cumple con las exigencias establecidas en la IT 1.3.4.1:

- Estará equipado de un interruptor de flujo, salvo que el fabricante especifique que no requiere circulación mínima.
- La bomba de calor tendrá a la salida de cada evaporador, un presostato diferencial o un interruptor de flujo enclavado eléctricamente con el arrancador del compresor.

La sala de instalaciones no se considera sala de máquinas, ya que no existen equipos con potencia superior a 70kW.

JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN LAS REDES DE TUBERIAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRIO

Alimentación:

- La alimentación de los circuitos se realizara mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua. El dispositivo, denominado desconector, será capaz de evitar el reflujo del agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública, creando una discontinuidad entre el circuito y la misma red pública.
- Antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador, en el orden indicado. El llenado será manual, y se instalara también un presostato que actúe una alarma y pare los equipos.
- El diámetro mínimo de las conexiones será de 15mm para calor y 20mm para frio (según tabla 3.4.2.2.)
- En el tramo que conecta los circuitos cerrados al dispositivo de alimentación se instalara una válvula automática de alivio que tendrá un diámetro mínimo DN 20 y estará tarada a una presión igual a la máxima de servicio en el punto de conexión mas 0,2 a 0,3 bar, siempre menor que la presión de prueba.

Vaciado y purga:

- Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total.
- El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo de 20mm para calor y 25 para frio (según tabla 3.4.2.3)

Expansión y circuito cerrado

- Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.
- El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

Dilatación, golpe de ariete, filtración

- Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.
- La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.
- Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

Conducto de aire

- El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD DE UTILIZACION

- Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.
- Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.
- La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

5.6.4 HE3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Tal y como se acordó en las clases de taller 4, el cálculo de la instalación de iluminación queda pendiente de un proyecto específico. Se tendrá en cuenta su diseño y localización.

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

El diseño de la iluminación permite el encendido solamente de las zonas en uso, para no contribuir a un malgasto energético por encendido total de espacios amplios sin ocupación continua.

De acuerdo al HE3, se elabora un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación, mediante:

- Limpieza de luminarias.
- Reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento.

Descripción del plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación:

1. Limpieza de luminarias.

La pérdida más importante del nivel de iluminación está causada por el ensuciamiento de la luminaria en su conjunto (lámpara + sistema óptico). Será fundamental la limpieza de sus componentes ópticos como reflectores o difusores; estos últimos, si son de plástico y se encuentran deteriorados, se sustituirán.

Se procederá a su limpieza general, como mínimo, 2 veces al año; lo que no excluye la necesidad de eliminar el polvo superficial una vez al mes.

2. Sustitución de lámparas.

Hay que tener presente que el flujo de las lámparas disminuye con el tiempo de utilización y que una lámpara puede seguir funcionando después de la vida útil marcada por el fabricante pero su rendimiento lumen/vatio puede situarse por debajo de lo aconsejable y tendremos una instalación consumiendo más energía de la recomendada.

Un buen plan de mantenimiento significa tener en explotación una instalación que produzca un ahorro de energía, y para ello será necesario sustituir las lámparas al final de la vida útil indicada por el fabricante. Y habrá que tener en cuenta que cada tipo de lámpara (y en algunos casos según potencia) tiene una vida útil diferente.

5.6.5 HE4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

De acuerdo con el punto 4 del apartado 2.2.1, la contribución solar mínima de agua caliente sanitaria ACS se sustituye totalmente mediante una instalación alternativa de otras energías renovables, en este caso el aire de la Bomba de Calor GEOTÉRMICA.

7. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

7.1 UNIDADES DE OBRA

7.2 PRECIOS DESCOMPUESTOS

7.3 PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

7.4 RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

7.1 UNIDADES DE OBRA

6.1 Cubierta ajardinada

QAD032 m² Cubierta plana transitable, no ventilada, ajardinada, 58,83€
impermeabilización mediante láminas de PVC.

Cubierta plana no transitable, no ventilada, ajardinada intensiva, tipo invertida, compuesta de: capa separadora bajo impermeabilización: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, (300 g/m²); impermeabilización monocapa no adherida: lámina impermeabilizante flexible de PVC-P (fv), de 1,2 mm de espesor, con armadura de velo de fibra de vidrio, resistente a la intemperie, fijada en solapes y bordes mediante soldadura termoplástica; capa separadora bajo aislamiento: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, (300 g/m²); aislamiento térmico: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa; capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, (150 g/m²); capa drenante y filtrante: lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con nódulos de 8 mm de altura, con geotextil de polipropileno incorporado, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604 y capacidad de drenaje 4,6 l/(s·m); capa de protección: capa de tierra vegetal para plantación de 30 cm de espesor.

Superficie 844,02m²

49.653,69€

6.2 Cubierta de agua

QAD022 m² Cubierta plana no transitable, no ventilada, con agua, 59,33€
impermeabilización mediante láminas de PVC.

Cubierta plana no transitable, no ventilada, con agua, tipo invertida, compuesta de vidrio laminar 3+3 con alma de butiral de polivinilo negra (PVB); capa separadora bajo impermeabilización: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, (300 g/m²); impermeabilización monocapa no adherida: lámina impermeabilizante flexible de PVC-P (fv), de 1,2 mm de espesor, con armadura de velo de fibra de vidrio, resistente a la intemperie, fijada en solapes y bordes mediante soldadura termoplástica; capa separadora bajo aislamiento: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, (300 g/m²); aislamiento térmico: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa; capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, (200 g/m²); capa de protección: 30 cm de agua.

superficie 642,10 m²

38.095,80€

7.2 PRECIOS DESCOMPUESTOS

6.1 Cubierta ajardinada

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		Materiales			
mt16pea020b	m ²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 20 mm de espesor, resistencia térmica 0,55 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,010	1,34	0,01
mt16pxa010a c	m ²	Panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 50 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,5 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego, con código de designación XPS-EN 13164-T1-CS(10/4)300-DLT(2)5-DS(TH)-WL(T)0,7--FT2.	1,050	4,62	4,85
mt09mcr250a	kg	Adhesivo cementoso mejorado, C2 E, con tiempo abierto ampliado, según UNE-EN 12004, para la fijación de geomembranas, compuesto por cementos especiales, áridos seleccionados y resinas sintéticas.	4,000	0,70	2,80
mt15rev010f	m ²	Lámina impermeabilizante flexible tipo EVAC, compuesta de una doble hoja de poliolefina termoplástica con acetato de vinil etileno, con ambas caras revestidas de fibras de poliéster no tejidas, de 0,8 mm de espesor y 600 g/m ² , según UNE-EN 13956.	1,100	12,51	13,76
mt09mcr250b	kg	Adhesivo cementoso mejorado, C2 E S1, con tiempo abierto ampliado y gran deformabilidad, según UNE-EN 12004, para la fijación de solapes de	0,300	3,00	0,90

		geomembranas, compuesto por cementos especiales, áridos seleccionados y resinas sintéticas.			
mt14gdc010q	m ²	Lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con nódulos de 8 mm de altura, con geotextil de polipropileno incorporado, resistencia a la compresión 150 kN/m ² según UNE-EN ISO 604 y capacidad de drenaje 4,6 l/(s·m).	1,050	2,86	3,00
mt01arj020	m ³	Tierra vegetal para plantación.	0,250	8,26	2,07
			Subtotal		37,35
materiales:					
2	Mano de obra				
mo020	h	Oficial 1 ^a construcción.	0,333	17,24	5,74
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,535	15,92	8,52
mo029	h	Oficial 1 ^a aplicador de láminas impermeabilizantes.	0,151	17,24	2,60
mo067	h	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	0,151	16,13	2,44
mo054	h	Oficial 1 ^a montador de aislamientos.	0,050	17,82	0,89
mo101	h	Ayudante montador de aislamientos.	0,050	16,13	0,81
mo040	h	Oficial 1 ^a jardinero.	0,121	17,24	2,09
mo115	h	Peón jardinero.	0,121	15,92	1,93
			Subtotal		25,02
de obra:					
3	Costes directos complementarios				
	%	Costes directos complementarios	2,000	62,37	1,25
Coste de mantenimiento decenal: 52,80€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3):		63,62

Superficie 844,02m²

49.653,69€

6.2 Cubierta de agua

Código	Unid ad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1	Materiales				
mt16pea0	m ²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral	0,0	1,3	0,0
20b			10	4	1

	recto, de 20 mm de espesor, resistencia térmica 0,55 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.			
mt08aaa0 m ³	Agua.	0,0	1,5	0,0
10a		14	0	2
mt09mif01 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	0,0	32,	2,4
0ca		75	25	2
mt14gsa02 m ²	Geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 3,45 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 3,45 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 15 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,8 kN y una masa superficial de 300 g/m ² , según UNE-EN 13252.	2,1	1,1	2,4
0dg		00	7	6
mt15dan01 m ²	Lámina impermeabilizante flexible de PVC-P (fv), de 1,2 mm de espesor, con armadura de velo de fibra de vidrio, resistente a la intemperie, según UNE-EN 13956.	1,0	7,5	7,9
0c		50	3	1
mt15dan02 m	Perfil colaminado de chapa de acero y PVC-P, plano, para remate de impermeabilización en los extremos de las láminas de PVC-P y en encuentros con elementos verticales.	0,4	2,8	1,1
0b		00	0	2
mt16pxa01 m ²	Panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 13164,	1,0	3,6	3,8
0ab		50	9	7

		de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,034 \text{ W/(mK)}$, Euroclase E de reacción al fuego, con código de designación XPS-EN 13164-T1-CS(10/4)300-DLT(2)5-DS(TH)-WL(T)0,7--FT2.			
mt14gsa02	m ²	Geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,63 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2,08 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m ² , según UNE-EN 13252.	1,0	0,6	0,7
0ce			50	9	2
mt01arc01	t	Cantos rodados de 16 a 32 mm de diámetro.	0,1	28,	5,0
0			80	00	4
			Subtotal materiales:		31,09
2		Mano de obra			
mo020	h	Oficial 1 ^a construcción.	0,4	17,	8,3
			85	24	6
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,6	15,	10,
			87	92	94
mo029	h	Oficial 1 ^a aplicador de láminas impermeabilizantes.	0,1	17,	3,1
			82	24	4
mo067	h	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	0,1	16,	2,9
			82	13	4
mo054	h	Oficial 1 ^a montador de aislamientos.	0,0	17,	0,8
			50	82	9
mo101	h	Ayudante montador de	0,0	16,	0,8

	aislamientos.		50	13	1
			Subtotal mano de obra:		27,08
3	Costes directos complementarios				
%	Costes complementarios	directos 2,000	58,17		1,16
	Coste de mantenimiento decenal: 14,83€ en los primeros 10 años.				
			Costes directos (1+2+3):		59,33
	superficie 642,10 m ²				38.095,80€
	PRECIO TOTAL CAPÍTULO CUBIERTA				87.749,43€

7.3 PLIEGO DE CONDICIONES

6.1 Cubierta ajardinada

UNIDAD DE OBRA QAD031: CUBIERTA PLANA TRANSITABLE, NO VENTILADA, AJARDINADA, IMPERMEABILIZACIÓN MEDIANTE LÁMINAS DE POLIOLEFINAS.

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

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 transitable, no ventilada, ajardinada intensiva, tipo convencional, compuesta de los siguientes elementos: acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 4 cm de espesor, fratasada y limpia; AISLAMIENTO TÉRMICO: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 50 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica 1,5 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK); IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por una lámina impermeabilizante flexible tipo EVAC, compuesta de una doble hoja de poliolefina termoplástica con acetato de vinil etileno, con ambas caras revestidas de fibras de poliéster no tejidas, de 0,8 mm de espesor y 600 g/m², fijada al soporte en toda su superficie mediante adhesivo cementoso mejorado C2 E, y solapes fijados con adhesivo cementoso mejorado C2 E S1; CAPA DRENANTE Y FILTRANTE: lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con nódulos de 8 mm de altura, con geotextil de polipropileno

incorporado, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604 y capacidad de drenaje 4,6 l/(s·m); CAPA DE PROTECCIÓN: capa de tierra vegetal para plantación de 25 cm de espesor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

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

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 totalmente lisa y uniforme, está fraguada y seca, sin picos, huecos, ángulos ni resaltes mayores de 1 mm y carece de restos de obra o polvo. 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 mortero de regularización. Revisión de la superficie base en la que se realiza la fijación del aislamiento de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear. Corte, ajuste y colocación del aislamiento. Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la impermeabilización. Aplicación del adhesivo cementoso. Colocación de la impermeabilización. Colocación de la capa drenante y filtrante. Extendido de la tierra vegetal.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Serán básicas las condiciones de estanqueidad, grosor de la capa vegetal y calidad de las tierras en función de la plantación a realizar.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará el vertido de residuos de obra sobre la capa vegetal.

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.

6.2 Cubierta de agua

UNIDAD DE OBRA QAD022: CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE, NO VENTILADA, CON AGUA, IMPERMEABILIZACIÓN MEDIANTE LÁMINAS DE PVC.

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

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, aislamiento térmico, impermeabilización y capas separadoras).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de cubierta plana no transitable, no ventilada, con agua, tipo invertida, compuesta de los siguientes elementos: CAPA SEPARADORA BAJO IMPERMEABILIZACIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 3,45 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 3,45 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 15 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,8 kN y una masa superficial de 300 g/m²; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, no adherida, formada por una lámina impermeabilizante flexible de PVC-P (fv), de 1,2 mm de espesor, con armadura de velo de fibra de vidrio, resistente a la intemperie, colocada suelta sobre la capa separadora, fijada en solapes mediante soldadura termoplástica, y en los bordes soldada a perfiles colaminados de chapa y PVC-P; CAPA SEPARADORA BAJO AISLAMIENTO: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 3,45 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 3,45 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 15 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,8 kN y una masa superficial de 300 g/m²; AISLAMIENTO TÉRMICO: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK); CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,63 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2,08 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m²; CAPA DE PROTECCIÓN: lámina de

agua de 30cm de espesor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- NTE-QAN. Cubiertas: Azoteas no transitables.

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 mortero de regularización. Colocación de la capa separadora bajo impermeabilización. Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la impermeabilización. Colocación de perfiles de fijación en los bordes. Colocación de la impermeabilización. Colocación de la capa separadora bajo aislamiento. Revisión de la superficie base en la que se realiza la fijación del aislamiento de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear. Corte, ajuste y colocación del aislamiento. Colocación de la capa separadora bajo protección. Vertido y extendido de la capa de protección de grava.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y grosor de la capa de grava.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará el vertido de residuos de obra sobre la capa de grava.

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.

7.4 RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

CAP.	RESUMEN	EUROS	%
C01	DEMOLICIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	229.651,90	9,35
C02	CIMENTACIÓN	325.442,53	13,25
C03	INSTALACIONES DE ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO	61.649,87	2,51
C04	ESTRUCTURA	912.221,54	37,14
C05	CUBIERTAS	87.749,43	5,21
C06	ALBAÑILERÍA Y ACABADOS	275.827,89	11,23
C10	APARATOS SANITARIOS Y GRIFERÍA	24.070,47	0,98
C11	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN, ACS Y SOLAR	259.125,94	10,55
C13	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y REIGO	52.562,04	2,14
C14	URBANIZACIÓN	10.070,30	0,41
C15	VARIOS	17.193,19	0,7
C16	GESTIÓN DE RESIDUOS	77.123,74	3,14
C17	PLAN DE CONTROL	54.772,59	2,23
C18	SEGURIDAD Y SALUD	28.491,57	1,16

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 2.456.170,00

13,00 % Gastos generales 319.302,10

6,00 % Beneficio industrial 147.370,00

SUMA DE G.G. y B.I. 47.802,57

TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA 2.922.842,30

10,00 % I.V.A. 292.284,23

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 3.215.126,53

A Coruña, a julio de 2016