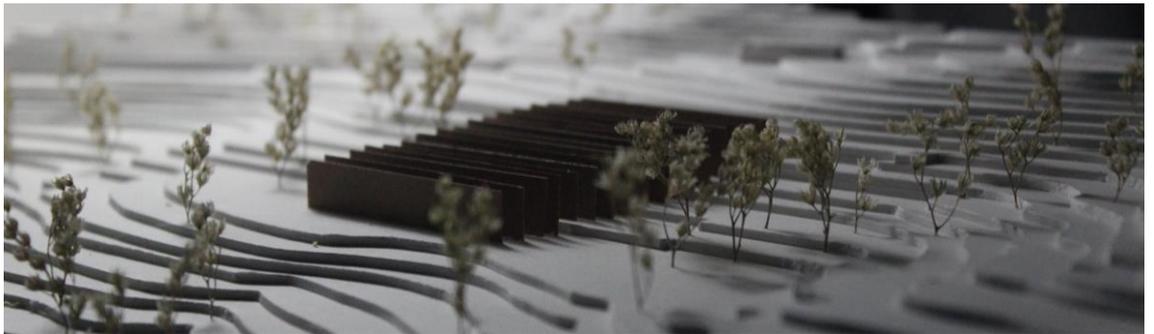


CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO



Vázquez Martínez, Rubén

MEMORIA PROYECTUAL

TALLER 2

Proyectos arquitectónicos

Jorge V. Mejjide Tomás (coordinador) (Tutor)

Francisco J. Vidal Pérez

Construcciones arquitectónicas

Carlos L. Quintáns Eirás

José M. Bermúdez Graíño (Tutor)

Tecnología de la construcción

Juan B. Pérez Valcárcel

Urbanismo

Enrique Seoane Prado

Representación y Teoría arquitectónica

Juan Manuel Franco Taboada

Composición

Fernando Agrasar Quiroga

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA	01
2. MEMORIA ESTRUCTURAL	12
3. MEMORIA CONSTRUCTIVA	26
4. MEMORIA INSTALACIONES	38
5. CUMPLIMIENTO DEL CTE	57
6. PLIEGO DE CONDICIONES	94
7. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO	97

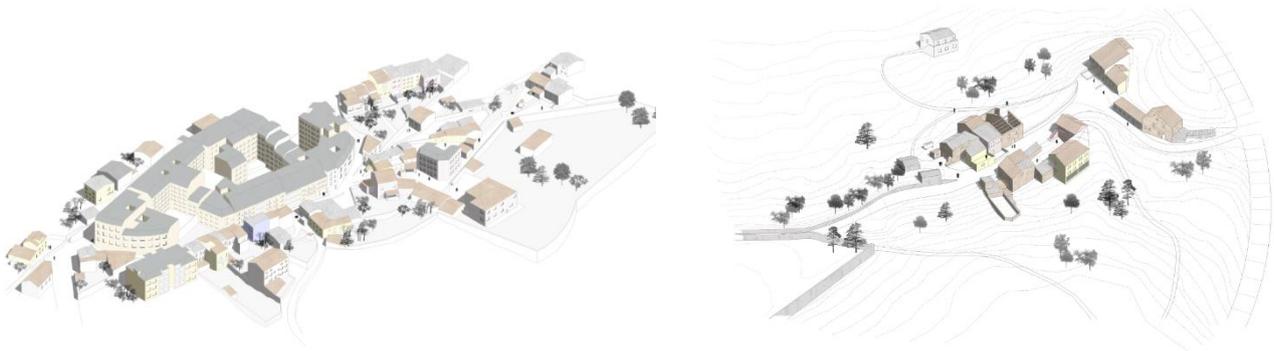
1. MEMORIA DE ARQUITECTURA

1.1 INFORMACIÓN PREVIA

Datos del emplazamiento

Se propone la construcción de un Centro de Estudios de Posgrado (CEP) en el espacio situado entre los Campus de Elviña y Zapatería, vinculado a los pequeños núcleos rurales de O Souto y del Castro de Elviña.

Dichos núcleos son una muestra de la forma tradicional de construcción en Galicia. O Souto, el núcleo situado más al Oeste, consta de pequeñas edificaciones de bajo +1, vinculadas en su frente principal al vial público mientras que la fachada trasera se vincula con la zona de cultivo cercana. El Castro de Elviña, por su parte, presenta grandes variaciones en lo que se refiere a su tipología edificatoria, con la implantación de un bloque de viviendas plurifamiliares, más propio de otras formas de crecimiento de la ciudad, que rompe con la estructura parcelaria y de la línea de cornisa de las viviendas preexistentes.



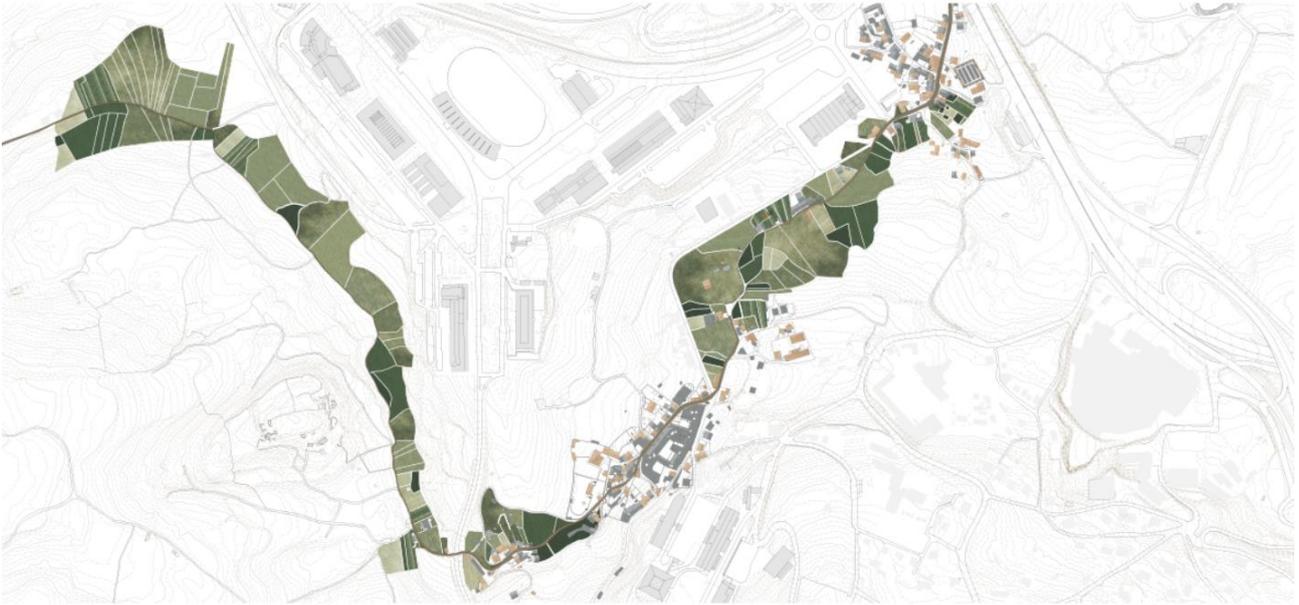
Ambos núcleos se implantan en el territorio vinculados a una de las vías de comunicación históricas de la ciudad, el Camino Das Penas da Agrela, que comunicaba los asentamientos de San Vicente de Elviña, el Castro de Elviña y Mesoiro.

Dichas vías nacen vinculadas al crecimiento de la ciudad a finales del siglo XIX en el que la zona peninsular se encuentra ocupada en su totalidad y surge la necesidad de aumentar su superficie



Acercándonos al elemento de comunicación que vertebra el área que nos ocupa podemos observar que en su mayor parte está vinculado a zonas de cultivo o a espacios verdes, quedando las edificaciones concentradas en puntos específicos. Dichas edificaciones tendrán en su mayor parte el frente vinculado a dicha vía.

La presencia de los dos campus universitarios genera un espacio conflictivo en los puntos de contacto de las dos tipologías edificatorias quedando los núcleos rurales rodeados por grandes elementos ajenos a ellos.



Topográficamente nos encontramos ante una zona elevada con respecto al valle de Elviña, teniendo una visión dominante sobre toda su extensión. De esta forma la topografía y la adaptación a ella será uno de los puntos importantes de partida del proyecto.

Del mismo modo la vegetación jugará un papel decisivo a la hora de concebir la propuesta. Las grandes masas arbóreas tanto de eucaliptos como alisos pueblan la zona, generando grandes espacios protegidos de vientos y lluvias.

PARCELA

La parcela elegida es la situada entre las vías de O Souto y O Canedo, un espacio libre vinculado con una gran zona de vegetación, entre dos vías de acceso a zonas de cultivo.

Del análisis previo se extrae que los edificios de carácter público situados a lo largo de todo el camino que da origen a los núcleos (iglesias, cementerio...) se sitúan en un segundo plano sin tener una vinculación directa con dicho vial.

Dicha parcela cuenta con un desnivel de 25 metros entre viales, y está vinculada con una gran zona arbolada por lo que se será una de las premisas del proyecto la conservación de la misma.

Debido a la posición dominante de la parcela con respecto al valle se buscará que la implantación del proyecto no interrumpa las vistas sobre éste, de forma que la presencia en sección de la pieza se reduzca lo máximo posible.

A la hora de plantear la implantación del proyecto en el territorio se estudia la forma de construcción del elemento que supone el origen de la ciudad, el Castro de Elviña.

El Castro es una estructura arquitectónica perteneciente a la cultura castreña cuya forma de construcción se basa en la creación de una serie de recintos escalonados en función de la topografía existente.

Este concepto de adaptación topográfica será uno de los puntos de partida principales a la hora de concebir el proyecto. De esta forma el proyecto se dividirá en 5 plataformas, con diferencias de cota entre ellas de 1,20 metros y de 0.80 metros en función de las cotas del terreno existente, quedando dichos niveles a la misma cota que el terreno, favoreciéndose de este modo la relación interior-exterior.

Por otro lado, la parcela cuenta con una gran zona arbolada, en su mayor parte alisos, que constituirán un elemento importante a la hora de entender el proyecto.

1.1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

El proyecto debe resolver un Centro de Estudios de Posgrado en el ámbito situado entre los campus de Elviña y Zapatería

A-Vestíbulo de acceso

- Sala de exposiciones eventual

B-Zona de administración

- conserjería y control (1 pers)
- oficina administración (1 pers)
- despacho dirección (1 pers)
- sala de reuniones (6 pers)
- aseo

C-Docencia

- despachos de docentes (5x1 pers)
- sala de reuniones (1x15 pers)
- aulas/salas de seminarios (4x20 pers)
- aula taller (1x20 pers)
- salón de grados (1x60 pers)
- sala de estudio, estar, biblioteca (1x20 pers)

D-servicios

- aseos generales
- almacén
- cuarto de limpieza
- instalaciones

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 DE PROYECTO

La estrategia llevada a cabo debe de tener cierta sensibilidad con el entorno del núcleo, puesto que un edificio de estas características se sale de lo convencional dentro de la tipología existente. Para ello, la propuesta se planteará de manera que se adapte a la topografía del terreno, a la escala de las edificaciones del núcleo y a la vegetación existente

Por tanto, el edificio deberá ser un elemento que no interfiera con las actividades del núcleo ni altere de forma drástica su entorno inmediato, por lo que se adoptarán una serie de medidas en base a estos planteamientos que serán el fundamento sobre el que se originará la propuesta.

Si nos paramos a observar los elementos que caracterizan el paisaje nos encontramos con edificaciones dispersas y una gran masa de vegetación, en algunos casos bastante densa pero lo suficientemente permeable como para no interrumpir la visibilidad. Esta característica nos llevará a querer buscar una similitud en nuestro proyecto que reproduzca ese aspecto natural, particularidad que marcará un punto de partida fundamental en el desarrollo del edificio.

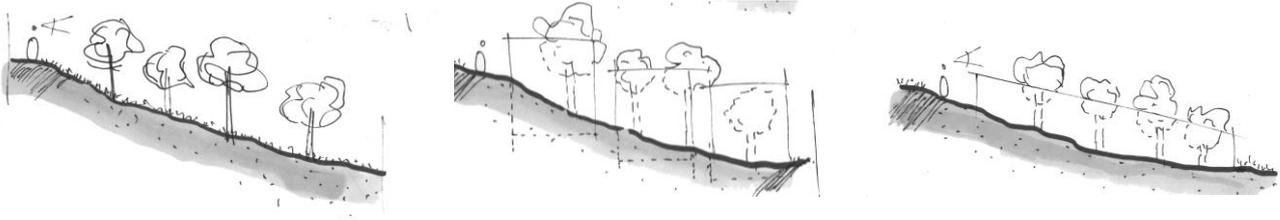


Así pues, este juego de troncos alargados con espacios entre sí inspirará la idea de una fachada permeable que se organiza en una serie de pórticos de madera que discurren en armonía por la ladera del terreno, dispuestos de manera que el contorno del edificio acompañe el desnivel del terreno, adaptándose tanto en planta como en sección. El reparto de la estructura porticada por la ladera del terreno hace que la propuesta se divida en varias plataformas que organizan el espacio interior y los alrededores inmediatos del edificio, extendiéndose para terminar enlazándose en algunos puntos con los recorridos internos del núcleo.

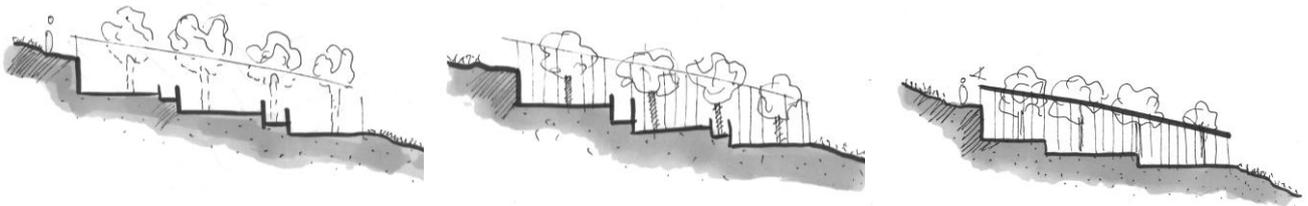
De esta forma se crea un espacio permeable en el que se produce un juego de profundidades y de luces.



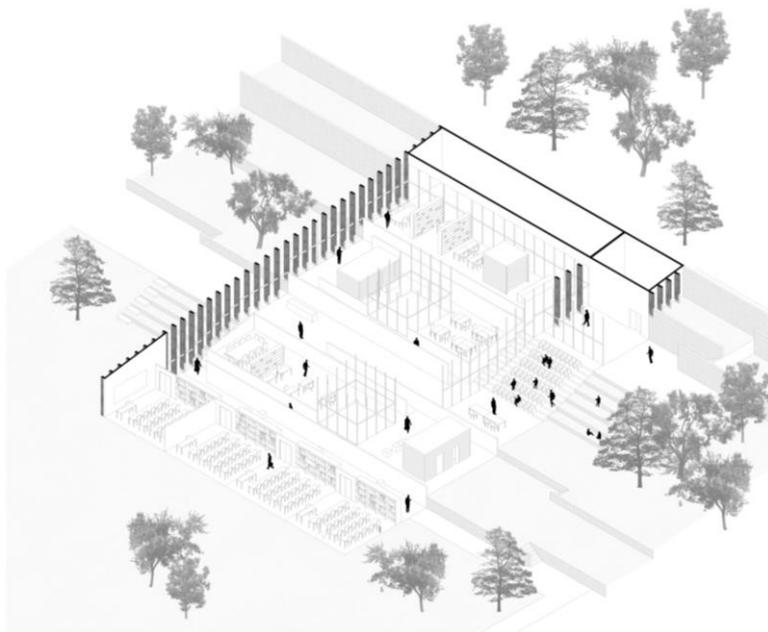
Por tanto, el proyecto se amoldará a la pendiente del terreno, al igual que ocurre con el castro que da nombre al núcleo rural que nos ocupa. Éste está formado por una serie de plataformas amuralladas escalonadas, que se conciben a partir de la topografía existente.



De este modo la propuesta sigue estas pautas, distribuyéndose a lo largo de la parcela a una sola altura rematando en una cubierta a un agua que acompaña a la estructura. La idea de que el edificio se pose y se adapte al terreno provoca que su interior se reparta a diferentes alturas marcadas por varias plataformas que se conectan entre sí mediante una serie de rampas; el discurrir de una plataforma a otra es lineal y siempre manteniendo una visualización del entorno a través de la estructura y hacia el fondo del edificio, convirtiéndose así en un elemento que nunca obstaculiza las vistas del paisaje, sino que su interior es un recorrido más del núcleo. De esta forma se conciben las rampas como un punto fundamental del proyecto, un discurrir pausado entre cada nivel que reproduce el discurrir en el entorno natural.



El programa se reparte a lo largo de las plataformas que dividen los espacios, siendo esta característica fundamental para la distribución de actividades. De esta manera se situarán los accesos al edificio en la plataforma central y en la superior, permitiendo un rápido acceso a todas las estancias mediante rampas o escaleras situadas estratégicamente.



El interior por tanto se entiende como un recorrido permeable en el que no se disponen elementos opacos que impidan la percepción de la totalidad del espacio desde cada una de las plataformas que conforma en el proyecto, sucediendo de lo mismo con el espacio exterior, de forma que se tenga una visión del valle de Elviña desde el interior del proyecto.

Esta idea se mantiene en el exterior del proyecto, ya que al mantener la escala de las edificaciones preexistentes del entorno de Elviña se crea la posibilidad de la observación por encima de la cubierta del edificio. Esto es posible ya que la propuesta se reparte en una sola planta que acompaña la topografía, por lo que el edificio se mimetiza con el entorno desde el interior y exterior buscando siempre continuidad.

CUADRO DE SUPERFICIES DEL PROYECTO

Cuadro de superficies	S. Útil	S. Construida
1. Aula A	43,00 m ²	45,60 m ²
2. Aula B	43,00 m ²	45,60 m ²
3. Aula C	43,00 m ²	45,60 m ²
4. Aula D	43,00 m ²	45,60 m ²
5. Biblioteca	82,30 m ²	86,20 m ²
6. Sala de reuniones	29,60 m ²	30,10 m ²
7. Despacho profesores	40,10 m ²	40,50 m ²
8. Zona de descanso	45,00 m ²	46,70 m ²
9. Aseos	15,25 m ²	16,10 m ²
10. Vestíbulo-exposición	113,00 m ²	116,20 m ²
11. Salón de grados	91,00 m ²	93,20 m ²
12. Aseos	14,00 m ²	14,80 m ²
13. Taller	45,20 m ²	45,60 m ²
14. Sala de reuniones	17,00 m ²	17,90 m ²
15. Despacho director	12,70 m ²	13,00 m ²
16. Administración	17,70 m ²	18,30 m ²
17. Aseos	7,40 m ²	8,00 m ²
18. Recepción	30,10 m ²	31,10 m ²
19. Vestíbulo	30,10 m ²	31,90 m ²
20. Cuarto de instalaciones	25,60 m ²	27,60 m ²
Circulaciones	122,00 m ²	127,60 m ²
Almacenamiento	20,00 m ²	20,00 m ²

MEMORIA ESTRUCTURAL

2. SUSTENTACIÓN DEL PROYECTO

- 2.1.1 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO
- 2.1.2 PROCESO DE EXCAVACIÓN Y REPLANTEO

2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL

- 2.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL
- 2.2.2 DESCRIPCIÓN DE LA CIMENTACIÓN
- 2.2.3 DESCRIPCIÓN DE LOS MUROS DE CONTECIÓN
- 2.2.4 DESCRIPCIÓN DE LOS FORJADOS
- 2.2.5 DESCRIPCIÓN DE LOS SOPORTES
- 2.2.6 DESCRIPCIÓN DE LAS VIGAS

2.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

- 2.3.1 CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN
- 2.3.2 CARACTERÍSTICAS DE ACERO
- 2.3.3 CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

2.4 ACCIONES

- 2.4.1 ACCIONES SOBRE FORJADOS
- 2.4.2 ACCIONES VARIABLES CONSIDERADAS

2.5 PROCESO DE CÁLCULO

- 2.5.1 CIMENTACIÓN
- 2.5.2 FORJADO
- 2.5.3 PILARES Y CUBIERTA

2.6. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- 2.6.1 ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN DB SE-AE SEGURIDAD ESTRUCTURAL
- 2.6.2 CEMENTO
- 2.6.3 CIMENTACIONES
- 2.6.4 ESTRUCTURAS DE FORJADOS
- 2.6.5 ALAMBRES TREFILADOS LISOS Y CORRUGADOS PARA MALLAS ELECTROSOLDADAS Y VIGUETAS PRETENSADAS PARA LA CONSTRUCCIÓN
- 2.6.6 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE-98 INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL

2.1 SUSTENTACIÓN DEL PROYECTO

CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

Estudio geotécnico aportado por la comisión de PFM.

Nivel I: 1) TIERRA VEGETAL. Limos arenosos con gravilla de cuarzo, de color negro. Presencia de raíces y materia orgánica, engloba algún fragmentos de roca granítica de pequeño tamaño y alguna traza de relleno antrópico (trozos de ladrillo, hormigón,...). Compacidad suelta..

Nivel II: GRANITO ALTERADO GRADO V. De 1.40 a 4.60 m, arenas medias finas limosas de color gris blanquecino con intervalos anaranjados. Compacidad mederadamente densa. De 4.40 a 4.60 m, posible zona de falla. A partir de 4.60 intercalaciones de arena gruesa limosa con zonas arcillosas, color gris blanquecino y compacidad muy densa con arenas finas - medias limosas, color gris blanquecino. A partir de 13.60 metros se recupera algún intervalo alterado a grado IV en el que se reconoce claramente la estructura de la roca.

Nivel III: GRANITO ALTERADO GRADO V. De 1.40 a 4.60 m, arenas medias finas limosas de color gris blanquecino con intervalos anaranjados. Compacidad mederadamente densa. De 4.40 a 4.60 m, posible zona de falla. A partir de 4.60 intercalaciones de arena gruesa limosa con zonas arcillosas, color gris blanquecino y compacidad muy densa con arenas finas - medias limosas, color gris blanquecino. A partir de 13.60 metros se recupera algún intervalo alterado a grado IV en el que se reconoce claramente la estructura de la roca.

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

Sismicidad: En el Concello de A Coruña la aceleración sísmica básica ab 2,5 MPa - RQD > 25

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 $a = 500 \text{ kPa}$

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 $q_u > 2,5 \text{ MPa}$
- RQD > 25
- Grado de meteorización < GA IV

PROCESO DE EXCAVACIÓN Y REPLANTEO

De acuerdo con los datos que se extraen del estudio geotécnico, la cimentación se resolverá de forma directa con zapatas corridas bajo muro. De acuerdo con estos criterios se distinguirán 4 cotas diferentes de apoyo de la cimentación (-3,60 m, -2,30 m, -1,50 m y -0,25 m) según se refleja en los planos de estructuras. Dichas zapatas tendrán unas dimensiones de 140x50 cm bajo los pilares de madera y de 110x50 cm en el resto de la obra.

Previo al proceso de ejecución de la cimentación se realizará el replanteo de la misma. Para ello se partirá de tres puntos fijos, definidos en los planos, y mediante coordenadas GPS se definirá cada uno de los bordes de la cimentación.

Una vez concluido el proceso de replanteo se llevará a cabo la excavación de la parcela, hasta las cotas de la cimentación. En este proceso se distinguirán las siguientes partes:

- La primera fase consistirá en la eliminación del sustrato vegetal de la parcela
- La segunda comenzará con la excavación del terreno por medios mecánicos y a cielo abierto hasta las distintas cotas superiores de las plataformas que resuelven el proyecto.
- La fase final consistirá en la excavación del cajeadado de las zapatas.

Al no encontrarse la parcela en una zona limítrofe con un vial público todos los elementos de contención se resolverán con muros de sótano, con un talud en el terreno, de acuerdo con los datos extraídos del estudio geotécnico, de 45°.

Una vez concluido el proceso de excavación del cajeadado de las zapatas se replanteará el saneamiento. Se colocará un tubo de drenaje perimetral a las zapatas que definen el borde de proyecto con el fin de eliminar la mayor parte del agua de esas zonas. Dichos tubos estarán conectados con el sistema de saneamiento interior con el fin de conducir el agua lo mas rápido posible a la red de alcantarillado pública.

Las arquetas tendrán una dimensión de 60x60 cm, los pozos de resalto un diámetro de 80 cm mientras que los colectores enterrados, de 20 cm de diámetro tendrán una pendiente del 2%.

2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

DESCRIPCIÓN GENERAL

La estructura es un punto de partida fundamental a la hora de concebir el proyecto. Se busca un gran espacio cubierto libre de apoyos intermedios, con una fachada permeable y un ritmo vertical que refleje la estructura de un bosque. Esta intención se materializa con una estructura de pórticos de madera laminada, con una distancia entre ejes de 1,20 metros, de forma que el espacio entre ellos en fachada permita la permeabilidad.

Otro de los puntos de partida del proyecto será la adaptación topográfica, mediante el escalonamiento del mismo en distintos niveles de acuerdo con las curvas de nivel del terreno existente.

DESCRIPCIÓN DE LA CIMENTACIÓN

La cimentación se resolverá con zapatas corridas bajo muros. A la vista de los resultados que se obtienen del estudio geotécnico la cimentación se apoyará en el sustrato de jabre. De esta forma las cotas de apoyo de los distintos elementos resistentes serán -3,60 m, -2,30 m, -1,50 m y -0,25 m de acuerdo con los planos de estructuras.

Del mismo estudio geotécnico, de las características ambientales y de las cargas soportadas por la cimentación se concluye que el hormigón empleado para su resolución será HA-25/B/40/IIa, con las características descritas en el apartado correspondiente.

En lo que se refiere a la sección se distinguen dos tipos de zapatas:

Zapatas bajo pilares. Los soportes de madera tendrán una sección de 20x50 cm lo que obligará al muro de contención que transmitirá las cargas a la cimentación a tener un espesor de 50 cm. Esto conllevará, de acuerdo a los resultados obtenidos del programa CYPE, a que dichas zapatas corridas tengan una sección de 140x55 cm.

Zapatas sustentantes del forjado sanitario. Estas zapatas transmitirán únicamente las cargas de los forjados por lo que, como resultado de cálculo, tendrán una sección de 110x55 cm.

Previo al vertido del hormigón y con el fin de crear una superficie de transmisión de las cargas lo mas horizontal posible se creará una capa de hormigón de limpieza HL-150 bajo todas las zapatas. El acero empleado en las armaduras será B-500S, con una disposición según se indica en los planos adjuntos, mientras que los recubrimientos serán de 7 cm en los lados en los que el hormigón se encuentre en contacto directo con el terreno y de 3 cm en el resto.

DESCRIPCIÓN DE LOS MUROS DE CONTECIÓN

Los muros de contención serán los encargados de soportar los empujes del terreno y de transmitir las cargas de toda la estructura a la cimentación. Estos elementos de contención se resolverán con hormigón HA-25/P/40/IIa + Qa, al igual que la cimentación, y acero B500-S. Los recubrimientos al igual que ocurre con la cimentación serán de 7 cm en los frentes en contacto directo con el terreno y de 3cm en el resto de frentes.

Debido a la distancia existente entre la contención y el vial público se podrán resolver como muros de sótano por lo que se podrán impermeabilizar en su cara exterior ejecutándose para ello un talud de 60°.

Todos los muros se ejecutarán sin juntas de hormigonado intermedias salvo cuando la altura de los mismos exceda los 4 metros, ejecutándose estos por partes.

DESCRIPCION DE LOS FORJADOS

Debido a la necesidad de crear un espacio bajo el proyecto para el paso de las instalaciones y de acuerdo con la normativa autonómica que obliga a la creación de un espacio ventilado entre el terreno y la pieza, se opta por un forjado sanitario para su resolución.

Dicho elemento se materializará a través de un forjado unidireccional de viguetas de hormigón armado, bovedillas de hormigón y capa de compresión para dar un canto total de 30 cm. El hormigón será HA-25/B/20IIIa, debido la cercanía del mar,

Las viguetas serán de hormigón prefabricado con 20 cm de canto y sección en I con un intereje entre ellas de 72 cm.

Sobre dicha estructura se colocará una capa de compresión de 5 cm de espesor con un mallazo de reparte de acero electrosoldado B-500 T con redondos del 6.

DESCRIPCIÓN DE LOS SOPORTES

Se busca crear un espacio permeable, ritmado y con carácter vertical para la fachada, por lo que se opta por una estructura de pilares que sustenten la cubierta. Dichos pilares se resolverán con elementos de madera laminada de 20x50 cm de sección con un intereje entre ellos de 1,20 metros.

Estructuralmente la unión de dichos soportes con el terreno se resolverá con elementos articulados de bronce, con dimensiones de acuerdo con los planos de estructuras adjuntos, mientras que la unión entre viga y pilar se solucionará mediante una chapa del mismo material y pernos conectores con el fin de conseguir un empotramiento entre ambas partes.

DESCRIPCIÓN DE LAS VIGAS

Los elementos longitudinales se materializarán mediante vigas de madera laminada de 1000x20 cm de sección, con una luz de 28,80 m y sin apoyos intermedios, y un intereje de 1,20 m.

Entre ellas se colocarán viguetas del mismo material de 10x20 cm de sección y 1,20 m de intereje que cumplirán la función de arriostamiento de la cubierta.

2.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN

HORMIGÓN CIMENTACIÓN

- Tipificación: HA-25/P/40/IIIa + Qa
- Resistencia característica específica: 25 N/mm²
- Consistencia: Plástica
- Asiento en el cono de Abrams: 6-7 cm
- Tamaño máximo del árido; 40 mm
- Ambiente: IIIa
- Nivel de control: Estadístico
- Resistencia de cálculo: 16,66 N/mm²
- Recubrimiento mínimo/nominal: 40/50 mm
- Máxima relación agua/cemento: 0,50
- Tipo de cemento CEM II/A-V 42,5
- Contenido mínimo de cemento: 300 Kg/cm³
- Compactación: Vibrado

HORMIGÓN MUROS DE CONTENCIÓN

- Tipificación: HA-25/P/40/IIIa + Qa
- Resistencia característica específica: 25 N/mm²
- Consistencia: Plástica
- Asiento en el cono de Abrams: 6-7 cm
- Tamaño máximo del árido; 40 mm
- Ambiente: IIIa
- Nivel de control: Estadístico
- Resistencia de cálculo: 16,66 N/mm²
- Recubrimiento mínimo/nominal: 40/50 mm
- Máxima relación agua/cemento: 0,50
- Tipo de cemento CEM II/A-V 42,5
- Contenido mínimo de cemento: 300 Kg/cm³

-Compactación: Vibrado

CARACTERÍSTICAS DE LOS ACEROS

BARRAS CORRUGADAS DE ACERO B500-S

- Límite elástico: 500 N/mm²
- Carga unitaria de rotura > 550 N/mm²
- Alargamiento de rotura > 12%
- Relación carga de rotura/límite elástico > 1.05

Las barras deberán de tener una amplitud de doblado/desdoblado, manifestado por la ausencia de grietas visibles a simple vista a efectuar el ensayo según UNE-EN 10090

MALLAS ELECTROSOLDADAS B500-T

Formadas por barras corrugadas de acero B500-T que se cruzarán entre ellas perpendicularmente estando resueltos los puntos de contacto mediante soldadura eléctrica según UNE-EN 10090.

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA GL-36

- Resistencia a flexión $f_{m,k}$: 36 N/mm²
- Tracción paralela a la fibra: 26 N/mm²
- Tracción perpendicular a la fibra : 0,6 N/mm²
- Compresión paralela a la fibra: 31 N/mm²
- Compresión perpendicular a la fibra: 3,6 N/mm²
- Cortante: 4,3 N/mm²
- Módulo de elasticidad P. Med: 14,7Kn/mm²
- Módulo de elasticidad Per. Med: 11,9Kn/mm²
- Densidad: 450 kg/m³
- Clase de servicio 2: $K_{mod}=0.80$

2.4 ACCIONES

Para la determinación de las acciones soportadas por la estructura se han seguido los criterios establecidos por el CTE-DB-AE.

ACCIONES SOBRE FORJADO SANITARIO

ACCIONES PERMANENTES	
Peso propio forjado unidireccional (25+5)	3,00 Kn/m ²
Aislamiento	0,02 Kn/m ²
Suelo radiante	1,00 Kn/m ²
Acabado	0,30 Kn/m ²

ACCIONES VARIABLES	
Sobre carga de uso salón de grados	4,00 Kn/m ²
Sobre carga de uso zonas comunes	3,00 Kn/m ²

ACCIONES SOBRE LA CUBIERTA

ACCIONES PERMANENTES	
Peso propio panel sándwich	0,33 Kn/m ²
Acabado de cobre	0,10 Kn/m ²

ACCIONES VARIABLES	
Sobre carga de uso G1	0,40 Kn/m ²

ACCIONES VARIABLES CONSIDERADAS

ACCIONES EÓLICAS

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.

ACCIONES TÉRMICAS

Debido a la morfología del proyecto no se considerarán juntas de dilatación térmicas.

ACCIONES REOLÓGICAS

Se preverán juntas de retracción en el hormigón cada 5x5 metros como máximo.

ACCIONES SÍSMICAS

De acuerdo con lo establecido en la Norma de Construcción Sismorresistente, Parte General y Edificación, NCSE-02, adoptando un valor de aceleración sísmica básica de 0,04 g según el anejo 1 de dicha tabla, se concluye que las acciones sísmicas tienen una incidencia muy baja sobre el proyecto al no tener este una altura significativa.

2.5 PROCESO DE CÁLCULO

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.

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.

De acuerdo con lo establecido en el informe geotécnico proporcionado la tensión admisible del sustrato de apoyo será de 500 kg/cm^3 . Según este criterio y las cotas de apoyo de la cimentación se procede a la introducción de dichos valores en el programa de cálculo CYPE obteniéndose el armado reflejado en el plano de cimentación adjunto.

FORJADO

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

Se introducirán por tanto en el programa de cálculo las cargas de la tabla adjunta para una sección de forjado de $25 \text{ cm} + 5 \text{ cm}$ de capa de compresión resueltas mediante viguetas de hormigón armado, bovedillas de hormigón y hormigón armado HA-25/B/20/IIIa para la capa de compresión.

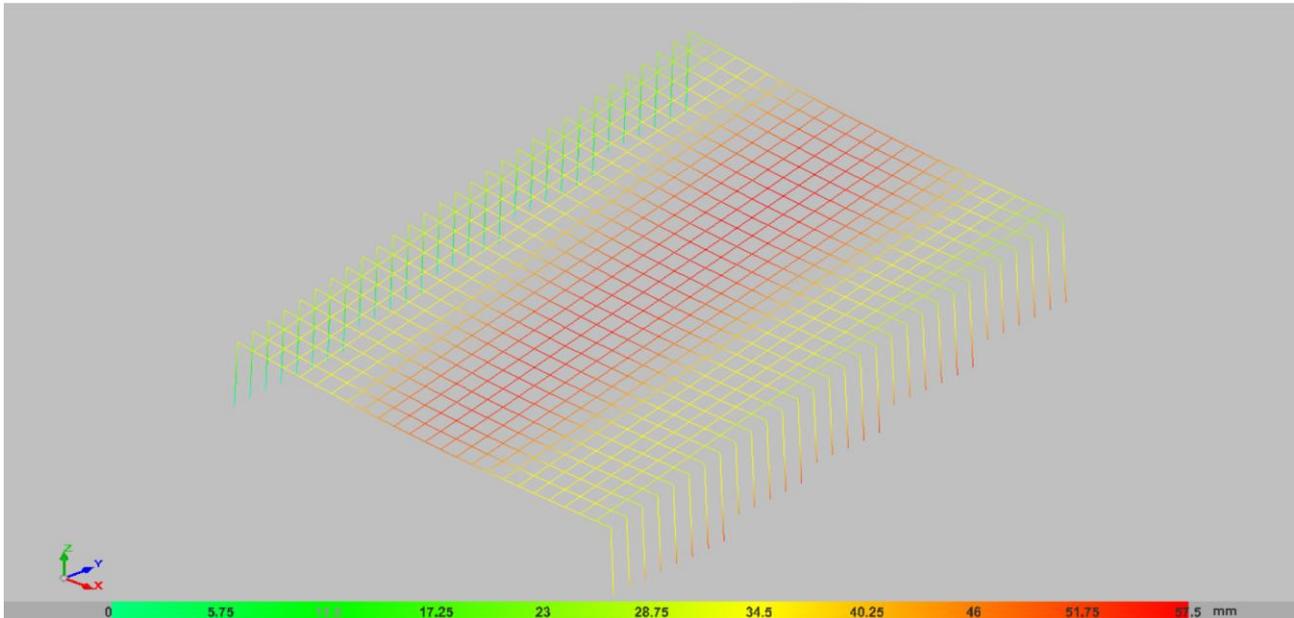
PILARES Y CUBIERTA

La cubrición del espacio interior se resuelve mediante una estructura porticada de madera. Estructuralmente dichos elementos porticados se comportarán en sus nudos de forma articulado en la unión entre pilares y cimentación y de forma empotrada en la conexión entre vigas y pilares.

Para su dimensionamiento se utilizará el programa de cálculo CYPE 3D. Se opta por una sección de 100 cm de canto para las vigas debido a la gran luz que tienen que resolver con viguetas de $10 \times 20 \text{ cm}$ de sección que tendrán la función de arriestramiento de las mismas impidiendo de este modo los desplazamientos laterales.

Los pilares por su parte se arristrarán con cables de acero, en la parte opaca de la fachada.

Una vez establecidos estos criterios se procederá a la introducción de los mismos en el programa de cálculo. En los resultados se observa que toda la cubierta funciona de forma solidaria con una flecha máxima de 6 cm , que se encuentra dentro de los límites establecidos por el CTE ($f < L/250$).



2.6 NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN DB SE-AE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

-23 28.03.06 Real Decreto 314/2006, de 17-Mar., del Ministerio de la Vivienda.

-NCSE-02 NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE:
PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN

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

CEMENTO

RC-03 INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS

16.01.04 Real Decreto 1797/2003, de 26-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.

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 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

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE-98 INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL

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

MEMORIA CONSTRUCTIVA

3. MEMORIA CONSTRUCTIVA

3.1. SISTEMA ESTRUCTURAL

- 3.1.1. ESTUDIO GEOTÉCNICO
- 3.1.2. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA
- 3.1.2. ELEMENTOS CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

3.2. MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

- 3.2.1. ELEMENTOS DE MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

3.3. CERRAMIENTO

- 3.3.1. ELEMENTOS CERRAMIENTO PARTE OPACA
- 3.3.2. ELEMENTOS CERRAMIENTO PARTE TRANSPARENTE

3.4. FORJADO

- 3.4.1. ELEMENTOS FORJADOS

3.5. CUBIERTA

- 3.5.1. ELEMENTOS CUBIERTA

3.6. ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN

- 3.6.1. TABIQUE CON ACABADO DE MADERA EN AMBAS CARAS
- 3.6.2 TABIQUE CON ACABADO INTERIOR DE PLACA DE CARTÓN YESO (ASEOS)
- 3.6.2 TABIQUE CON ACABADO INTERIOR DE PLACA DE CARTÓN YESO (C. INSTALCIONES)

3.7. ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN

- 3.7.1. ACABADOS PAVIMENTOS
- 3.7.2 ACABADOS FALSO TECHO
- 3.7.3 ACABADOS PARAMENTOS VERTICALES
- 3.7.4 ACABADOS PAVIMENTOS EXTERIORES

3.1 SISTEMA ESTRUCTURAL

El sistema estructural proyectado para el Centro de Estudios de Posgrado estará compuesto por forjado sanitario escalonado resuelto con un forjado unidireccional de viguetas de hormigón armado, pilares de madera lamina de 20x50 cm y vigas del mismo material de 100x20 cm de sección.

ESTUDIO GEOTÉCNICO

Estudio geotécnico aportado por la comisión de PFM.

Nivel I: 1) TIERRA VEGETAL. Limos arenosos con gravilla de cuarzo, de color negro. Presencia de raíces y materia orgánica, engloba algunos fragmentos de roca granítica de pequeño tamaño y alguna traza de relleno antrópico (trozos de ladrillo, hormigón,). Compacidad suelta.

Nivel II: GRANITO ALTERADO GRADO V. De 1.40 a 4.60 m, arenas medias finas limosas de color gris blanquecino con intervalos anaranjados. Compacidad moderadamente densa. De 4.40 a 4.60 m, posible zona de falla. A partir de 4.60 intercalaciones de arena gruesa limosa con zonas arcillosas, color gris blanquecino y compacidad muy densa con arenas finas - medias limosas, color gris blanquecino. A partir de 13.60 metros se recupera algún intervalo alterado a grado IV en el que se reconoce claramente la estructura de la roca.

Nivel III: GRANITO ALTERADO GRADO V. De 1.40 a 4.60 m, arenas medias finas limosas de color gris blanquecino con intervalos anaranjados. Compacidad moderadamente densa. De 4.40 a 4.60 m, posible zona de falla. A partir de 4.60 intercalaciones de arena gruesa limosa con zonas arcillosas, color gris blanquecino y compacidad muy densa con arenas finas - medias limosas, color gris blanquecino. A partir de 13.60 metros se recupera algún intervalo alterado a grado IV en el que se reconoce claramente la estructura de la roca.

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

CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

La cimentación del proyecto se resolverá mediante zapata corridas bajo muro, debido a la necesidad de colocar un forjado sanitario. Dicha cimentación se resolverá en 4 cotas diferentes (-3,60 m, -2,30 m, -1,50 m y -0,25 m) de acuerdo con los establecido en los planos. Las zapatas tendrán unas dimensiones de 140x50 cm bajo los pilares de madera y de 110x50 cm en el resto de la obra.

La estructura se resolverá con pilares de madera laminada GL-36 de 20x50 cm y vigas de madera laminada GL-36 de 100x20 cm, según los planos de estructuras.

ELEMENTOS CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

- Hormigón de limpieza para nivelación del terreno HL-150/B/20 fabricado en central y vertido con cubilete.
- Zapata corrida de hormigón armado HA-25/P/40/IIA, fabricado en central y vertido con cubilete recubrimiento 5cm, dimensiones 110x55cm, armadura de acero UNE-EN 10080 B-500-S; armadura longitudinal 3Ø12/30, armadura transversal Ø12/30.

- Zapata corrida de hormigón armado HA-25/P/40/IIA, fabricado en central y vertido con cubilete recubrimiento 5cm, dimensiones 140x55cm, armadura de acero UNE-EN 10080 B-500-S; armadura longitudinal 3Ø12/30, armadura transversal Ø12/30.

-Muro de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilete recubrimiento 5cm y 30 cm de espesor, armadura de acero según UNE-EN 10080 B-500-S (ver planos de estructuras).

-Viga de madera laminada de pino de 20x100cm de sección. Clase resistente GI-36, protección de la madera mediante un tratamiento en autoclave con sales hidrosolubles, clase de riesgo 3.1. Unión a los pilares mediante tornillería de bronce.

-Vigueta de madera laminada de pino de 10x20cm de sección. Clase resistente GI-36, protección de la madera mediante un tratamiento en autoclave con sales hidrosolubles, clase de riesgo 3.1. Unión a viguetas mediante tornillería de bronce.

-Pilar de madera laminada de pino de 20x50cm de sección. Clase resistente GI-36, protección de la madera mediante un tratamiento en autoclave con sales hidrosolubles, clase de riesgo 3.1. Unión a viguetas mediante tornillería de bronce.

-Chapa de bronce de 2 cm de espesor para unión entre viga y pilar, y pernos conectores de bronce de 2 cm de sección

-Placa base de bronce de 2 cm de espesor para anclaje de pilar a cimentación y barras roscadas de acero de 2 cm de sección empotradas en el hormigón.

-Forjado unidireccional de viguetas en celosía de 25+5 cm de canto, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIA y acero según UNE-EN 10080 B500-S. Bovedillas cerámicas de 70x20x26 cm

-Viga de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilete recubrimiento 5cm y de dimensiones 50x30 cm, armadura de acero según UNE-EN 10080 B-500-S, (ver planos de estructuras).

-Losa de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilete recubrimiento 5cm y 30 cm de espesor, armadura de acero según UNE-EN 10080 B-500-S, (ver planos de estructuras).

3.2. MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

Los muros bajo rasante serán de 30 cm de espesor y hormigón HA-25/P/40/IIa tal y como se representa en los planos de estructuras. Dichos muros estarán impermeabilizados con imprimaciones a base de resinas acrílicas impermeables al agua y permeables al vapor de agua. Sobre ella se colocará un sistema drenante formado por un fieltro geotextil de polipropileno de 2 mm de espesor y 120 kg/m³ y un panel de nódulos de polietileno de alta densidad con nódulos troncocónicos, gracias a los que se cree una capa por la que pueda circular el agua proveniente del terreno, que se conducirá hacia la red pública de saneamiento a través de un tubo drenante de PVC microperforado de 150 mm de diámetro.

Estas capas se perforarán puntualmente para la colocación de un conducto de PVC de 90 mm de diámetro para la ventilación del forjado sanitario.

ELEMENTOS DE MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

- Filtro geotextil de láminas de fibra de polipropileno $e=2\text{mm}$ y densidad 120kg/m^3
- Panel de nódulos de polietileno HPDE de alta densidad con nódulos troncocónicos con junta hidroexpansiva perimetral protegido en su cara exterior por filtro geotextil de polipropileno de densidad 120kg/m^3
- Imprimación a base de resinas acrílicas, impermeable al agua de lluvia y permeable al vapor de agua, incolora, de $1,0\text{ kg/l}$ de densidad, para aplicar con brocha, rodillo o pistola.
- Tubería de drenaje PVC microperforada tipo "porosit" (pendiente 2%) $\varnothing = 150\text{mm}$
- Zanja drenante rellena con grava filtrante $20\text{mm} < \varnothing < 40\text{mm}$.
- Conducto de PVC de 90 mm de diámetro para ventilación de forjado sanitario. Paso a través de la estructura con manguito pasamuros

3.3_CERRAMIENTO

El sistema de envolvente diseñado para la fachada del proyecto busca la mayor permeabilidad posible de forma que exista una continuidad visual entre en el interior y el exterior del proyecto, y a través del mismo, respetando los criterios de acondicionamientos acústico establecidos por el CTE DB-HR, la limitación energética según el HE-1, la resistencia al fuego de acuerdo con el DB-SI y una correcta impermeabilización frente al agua.

Se distinguen dos partes fundamentales en la fachada; la parte opaca, resuelta con un panel sándwich con doble estructura de tableros de madera a cada uno de sus lados, estando impermeabilizados en su cara exterior, y la parte transparente formada por carpinterías fijas, oscilantes y oscilobatientes con una estructura de doble acristalamiento con cámara de aire (4+4/12/8).

ELEMENTOS CERRAMIENTO PARTE OPACA

- Panel exterior de lamas de madera de roble hidrofugada, clase de riesgo 3.2, $270 \times 10\text{cm}$ montadas verticalmente y ancladas al cerramiento mediante tornillería de acero inoxidable 316
- Lámina impermeable de caucho sintético EPDM con filtro geotextil antipunzonamiento alta resistencia (200kg/m^2) $e=7,5\text{ mm}$.
- Tablero de madera aglomerado hidrófugo de 19 mm de espesor y clase de riesgo 3.1 anclado a rastreles mediante tornillería de acero inoxidable.
- Montante de madera de pino hidrofugado, clase de riesgo 3.1, $25 \times 5\text{cm}$, anclado a la estructura mediante perno conector
- Banda elástica de neopreno de 2 cm de espesor
- _Aislamiento térmico y acústico de lana de roca hidrófuga instalada mediante montantes verticales colocados cada 60 cm formando una estructura rígida-flexible-rígida (panel sándwich) que permite el aislamiento acústico, $e= 6\text{ cm}$
- _Barrera de vapor permeable al agua e impermeable al vapor de agua, $e= 1,2\text{ mm}$

ELEMENTOS DEL CERRAMIENTO PARTE TRANSPARENTE

_Doble acristalamiento de baja emisividad térmica formado por vidrio exterior de 8mm, cámara de aire deshidratada y doble sellado perimetral, de 12 mm, y vidrio interior de 4+4 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 4 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral. (8/12/4+4)

-Carpintería exterior de madera de roble, para ventana abisagrada, de apertura hacia el exterior de 100x200 cm, formada por una hoja oscilobatiente de 100x200 cm de sección con carpintería oculta; con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 21 mm y máximo de 32 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo $U_{h,m} = 1,43 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco.

-Carpintería exterior de madera de roble, para ventana fija, de 100x200 cm, formada por una hoja fija de 100x200 cm de sección con carpintería oculta; con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 21 mm y máximo de 32 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo $U_{h,m} = 1,43 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco.

-Carpintería exterior de madera de roble, para ventana abisagrada, de apertura hacia el exterior de 100x200 cm, formada por una hoja practicable, hoja de 100x200 cm de sección con carpintería oculta; con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 21 mm y máximo de 32 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo $U_{h,m} = 1,43 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco.

3.4 FORJADOS

La totalidad del proyecto se encuentra separado del terreno mediante un forjado sanitario. Dicho forjado, apoyado en los muros de hormigón perimetrales, estará resuelto por viguetas de hormigón armado y bovedillas de hormigón con un intereje de 70 cm y una capa de compresión de 5 cm, para dar un canto total de 25+5 cm.

Sobre el paramento resistente se colocará un sistema de suelo radiante formado por; una capa de poliestireno extruido de 80 mm de espesor con acabado mecanizado lateral a media madera, resistencia a la de 300 kPa, una barrera de vapor de poliuretano de 0,15 mm de espesor, un sistema de tuberías de polietileno reticulado de alta densidad de 2 mm de espesor y un recrecido de

hormigón aditivado de 5 cm de espesor, de forma que el calor procedente del agua a baja temperatura que circula en su interior se transmita al espacio interior por radiación.

ELEMENTOS DEL FORJADO

- Panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 80 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), dispuesto sobre forjado.
- Barrera de vapor de film de poliuretano de 0,15 mm de espesor y 138g/m² de masa superficial.
- Calefacción mediante suelo radiante a baja temperatura RDZ sistema Slim con tuberías PE-Xc Ø20mm y espesor 2mm en polietileno de alta densidad reticulado.
- Recreido de hormigón aditivado de 5 cm de espesor según UNE-EN 13813.
- Rastrel de madera de pino pinaster hidrofugado de 3x3 cm de sección

3.5_CUBIERTA

La cubierta se concibe desde la homogeneidad y la continuidad de forma que se esta se perciba como una gran lámina. Para ello se empleará un acabado metálico, el cobre, creándose de esta forma una gran superficie continua.

Debido a su gran superficie y con vistas a reducir la sobrecarga sobre las grandes vigas de madera, se empleará una solución ligera, para resolver tanto el aislamiento acústico como térmico, formado por un panel sándwich con alma de lana de roca de 15 cm de espesor y tableros de madera de 19 mm de espesor a cada lado.

Con el fin de reducir al máximo los ruidos producidos por las dilataciones térmicas se colocará una banda de polietileno de 2 mm de espesor entre las vigas de la estructura y el panel sándwich.

Sobre dicho panel sándwich anclará un panel de nódulos de PVC de forma que se cree un canal de ventilación que elimine las condensaciones producidas por el acabo de cobre al ser este una barrera de vapor.

Para resolver la recogida de aguas del gran paño que forma la cubierta se plantea un canalón de cobre de 45x50 cm de ancho y 0,8 mm de espesor.

ELEMENTOS DE LA CUBIERTA

- Chapa de cobre acabado natural, de 0,8 mm de espesor, de 10 m de longitud máxima, fabricada según el sistema de junta alzada de 25 mm de altura, a partir de material en banda de 1400 mm de desarrollo y 120 mm entre ejes, unión longitudinal de bandejas mediante engatillado doble.
- Panel de nódulos de polietileno HPDE de alta densidad con nódulos troncocónicos con junta hidroexpansiva perimetral.
- Tablero de madera aglomerado hidrofugado de 19 mm de espesor para conformación de panel sándwich.

-Aislamiento térmico y acústico de lana de roca hidrofugada de 145 kg/m³ de densidad y espesor 15cm

-Barrera antihumedad de plástico permeable al agua, impermeable al vapor de agua e=4 mm

-Lamas de madera de roble, clase de riesgo 3.1, 240x20x2cm montadas horizontalmente y ancladas a las viguetas mediante tornillería de acero inoxidable 316.

-Canalón de cobre de sección trapezoidal, de 45 cm de profundidad y 50 cm de ancho, acabado natural, de 0,8 mm de espesor.

3.6 SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN

La tabiquería empleada en las compartimentaciones interiores del proyecto se clasificará en función de los criterios de resistencia al fuego y acondicionamiento acústico establecidos en el DB-HR y el DB-SI respectivamente. De acuerdo con estas directrices se distinguen 3 tipos de tabiques.

TABIQUE CON ACABADO DE MADERA EN AMBAS CARAS

UNIDAD DE OBRA

-Tabique autoportante formado por un alma de lana de roca de 8 cm de espesor y doble tablero de madera a cada lado (20+15) + 100 + (15 + 20).

Tableros interiores aglomerados de 15 mm de espesor atornillados a subestructura de rastreles de madera de pino de 5 x10 cm con clase de riesgo 2.

Acabado exterior formador por lamas de madera de roble de 2 cm de espesor, machihembradas en su lado largo y atornilladas a tableros interiores, clase de riesgo 2.

Resistencia al fuego EI-60 y aislamiento acústico 55 dBA.

TABIQUE CON ACABADO INTERIOR DE PLACA DE CARTÓN YESO (ASEOS)

UNIDA DE OBRA

-Tabique autoportante formado por un alma de lana de roca de 8 cm de espesor y doble tablero de madera en su cara exterior y tablero de madera y acabado de placa de yeso de en la cara interior (20+15) + 100 + (15 + 19).

Tableros interiores aglomerados de 15 mm de espesor atornillados a subestructura de rastreles de madera de pino de 5 x10 cm con clase de riesgo 3.1.

Acabado exterior formador por lamas de madera de roble de 20 mm de espesor, machihembradas en su lado largo y atornilladas a tableros interiores, clase de riesgo 2.

Acabado interior de placa de cartón yeso tipo "Pladur" WA de 19 mm de espesor.

Resistencia al fuego EI-60 y aislamiento acústico 33 dBA.

TABIQUE CON ACABADO INTERIOR DE PLACA DE CARTÓN YESO (CUARTO DE INSTLACIONES)

UNIDAD E OBRA

-Tabique autoportante formado por un alma de lana de roca de 8 cm de espesor y doble tablero de madera en su cara exterior y tablero de madera y acabado de placa de cartón yeso interior (20+15) + 100 + (15 + 19).

Tableros interiores aglomerados de 15 mm de espesor atornillados a subestructura de rastreles de madera de pino de 5 x10 cm con clase de riesgo 3.1.

Acabado exterior formador por lamas de madera de roble de 2 cm de espesor, machihembradas en su lado largo y atornilladas a tableros interiores, clase de riesgo 2.

Acabado interior de placa de cartón yeso tipo "Pladur" de 19 mm de espesor.

Resistencia al fuego EI-90 y aislamiento acústico 55 dBA.

3.7 ACABADOS

Los acabados interiores del proyecto se pueden clasificar en los pertenecientes a los forjados, los paramentos verticales y los techos.

ACABADOS SUELO

- Pavimento de madera de roble blanca lavada, machihembrada entre si, de densidad de 340 kg/m³, dureza dura (d=1500x200x20mm). Colocada 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.

- Pavimento continuo de hormigón en masa de 5 cm de espesor, realizado con hormigón HM-15/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilete, extendido y vibrado manual, y fibras de polipropileno; tratado superficialmente con mortero de rodadura, color Gris Natural, con áridos de cuarzo, pigmentos y aditivos, con acabado de resina epoxi en zonas húmedas rendimiento 3 kg/m², con acabado fratasado mecánico. Índice de resbaladidad 2 de acuerdo con el CTE-DB-SUA.

ACABADOS TECHO

-Falso techo de placa de cartón yeso tipo "Pladur" WA con dureza reforzada, resistencia térmica 0,06 m²k/w colocado sobre tablero aglomerado de madera de 19 mm anclado con tornillería de acero galvanizado.

Acabado con pintura blanca, fungicida, bactericida, mate y lisa.

- Placa de cartón yeso tipo "Pladur" normal con dureza reforzada, resistencia térmica 0,06 m²k/w colocado sobre tablero aglomerado de madera de 19 mm anclado con tornillería de acero galvanizado.

Acabado con pintura blanca, fungicida, bactericida, mate y lisa.

ACABADOS PARAMENTOS VERTICALES

- Panel de lamas de madera de roble, de densidad de 340 kg/m³, dureza dura (d=1500x200x20mm), con dos capas de barniz incoloro, ancladas a tablero de madera aglomerado de 2 cm de espesor mediante tornillería de acero inoxidable 316.

- Placa de cartón yeso tipo "Pladur" normal con dureza reforzada, resistencia térmica 0,06 m²k/w colocado sobre tablero aglomerado de madera de 19 mm anclado con tornillería de acero galvanizado.

Acabado con pintura blanca, fungicida, bactericida, mate y lisa.

- Placa de cartón yeso tipo "Pladur" WA con dureza reforzada, resistencia térmica 0,06 m²k/w colocado sobre tablero aglomerado de madera de 19 mm anclado con tornillería de acero galvanizado.

Acabado con pintura blanca, fungicida, bactericida, mate y lisa.

ACABADOS PAVIMENTOS EXTERIORES

- Pavimento de adoquines granito de 8x8x5 cm con acabado arenado en la cara vista y aserrado en las caras lateras colocado a matajunta, sobre una capa de arena de 5 cm de espesor. Junta de 0,5 mm rellena con arena fina de granulometría entre 0 y 2 mm.

MEMORIA INSTALACIONES

4. MEMORIA INSTALACIONES

4.1. INSTALACION SANEAMIENTO

- 4.1.1. NORMATIVA
- 4.1.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
- 4.1.3. ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN
- 4.1.4. CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN
- 4.1.5. MATERIALES
- 4.1.6 BASES DE CÁLCULO

4.2. INSTALACION FONTANERÍA

- 4.2.1. NORMATIVA
- 4.2.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
- 4.2.3. MATERIALES
- 4.2.4. CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN
- 4.2.5. DIMENSIONADO DE LA RED

4.3. INSTALACION CALEFACCIÓN

- 4.3.1. NORMATIVA
- 4.3.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
- 4.3.3. MATERIALES
- 4.3.4. ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN
- 4.3.5. FUNCIONAMIENTO
- 4.3.6. CONSIDERACIONES IMPORTANTES

4.4. INSTALACION CALEFACCIÓN

- 4.4.1. NORMATIVA
- 4.4.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
- 4.4.3. MATERIALES
- 4.4.4. ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN
- 4.4.5. FUNCIONAMIENTO
- 4.4.6. CONSIDERACIONES IMPORTANTES

4.5. INSTALACION VENTILACIÓM

- 4.5.1. NORMATIVA
- 4.5.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
- 4.5.3. MATERIALES
- 4.5.4. FUNCIONAMIENTO
- 4.5.5. CONSIDERACIONES IMPORTANTES

4.6. INSTALACION CALEFACCIÓN

- 4.6.1. NORMATIVA
- 4.6.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
- 4.6.3. MATERIALES
- 4.6.4. ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN
- 4.6.5. FUNCIONAMIENTO

4.1 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

La red de saneamiento se diseña para la correcta evacuación de las aguas tanto pluviales como residuales, desde el interior del Centro de Estudios de Posgrado hasta las redes urbanas. Dadas las condiciones de la parcela y de la red urbana se planteará una instalación separativa tanto para las aguas pluviales como para las residuales.

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.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

-La red tanto de aguas pluviales como fecales discurrirá enterrada bajo el forjado sanitario, salvo las bajantes de la cubierta que discurrirán por el exterior de la fachada.

-La red enterrada bajo el forjado sanitario tendrá una pendiente mínima del 2%. se colocarán arquetas a pie de bajante, en cada cambio direccional y en los tramos rectos a distancia máxima de 15m. Debido a los distintos niveles en los que se apoya la cimentación se colocarán pozos de resalto, tanto en las aguas pluviales como en las residuales, en cada una de las distintas diferencias de cota.

-En el caso de la red de pluviales, se canaliza el agua de lluvia desde la cubierta hasta las bajantes de pluviales que se disponen de forma vista perimetralmente al edificio; y desde ahí se conduce a través de colectores y arquetas hasta el alcantarillado.

-La cubierta desaguará la totalidad de su superficie en un canalón de cobre de 45x55 cm de sección situado en el alero de la misma.

-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.

ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

Los principales elementos de los que se compone la instalación de saneamiento son:

- Derivaciones de aparato: conductos de PVC que comunican el desagüe de los lavabos con las bajantes. Tendrá un diámetro de 40 mm
- Manguetón de inodoros: se utilizará para evacuar las aguas residuales producidas por el aparato hasta la bajante. Diámetro 100 mm
- Sumidero sifónico para locales húmedos: se utilizará para recoger y evacuar las aguas acumuladas en el suelo del cuarto de instalaciones.
- Bajante de PVC: se utilizará para la conducción vertical, hasta la arqueta a pie de bajante.
- Bajante de cobre 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.
- Colector enterrado: comunica las arquetas de hormigón entre sí y los pozos de resalto. Tendrá una dimensión mínima de 200 mm de diámetro y un 2% de pendiente.

CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN

- Todas las canalizaciones de la instalación de saneamiento (evacuación de aguas residuales y drenaje de terrenos) serán de PVC, con uniones encoladas excepto en aquellos casos en los que expresamente se indique lo contrario. Tanto las bajantes como los canalones de recogida de aguas pluviales se resolverán con lámina de cobre.
- Los tramos horizontales de la red de aguas residuales que discurran por el interior del edificio serán de tubo insonorizado de triple capa de PVC, anclados al forjado mediante abrazaderas.
- Se dispondrán juntas de dilatación cada 5m en los colectores generales. La pendiente mínima de las derivaciones será del 1,5% salvo en los casos en los que se indique lo contrario. Los colectores colgados se unirán a los elementos resistentes con abrazaderas colocadas cada 1,5m y están separadas de él un mínimo de 5 cm.
- El paso de las instalaciones a través de elementos constructivos se realizarán mediante manguitos pasamuros.
- La ventilación primaria de las bajantes de aguas residuales se resolverá mediante válvulas de aireación colocadas en los falsos techos de los baños.
- Todos los inodoros se resolverán con sifones individuales.

La instalación representada en el plano se deberá replantear correctamente en obra para evitar la interferencia con otros elementos constructivos.

VENTILACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Según recoge el DB-SI en el apartado 3.3.3.1 la ventilación de la red de saneamiento será:

-Ya que la altura del proyecto es inferior a los 7 metros, la ventilación primaria bastará para resolver la instalación.

-Todas las bajantes ventilarán en su parte superior a través de una válvula de aireación por criterios de proyecto.

MATERIAL

Los elementos de la red de evacuación de aguas residuales, tanto bajantes, como colectores y derivaciones serán de PVC.

Las bajantes de pluviales serán de cobre y se colocarán vistas en la fachada. El canalón se resolverá con el mismo material.

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	Ø100

AGUAS PLUVIALES

Canalón	Ø110
Bajante	Ø110

4.2 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

La instalación de fontanería tiene como objetivo el suministro de agua fría, conduciéndola desde la red urbana hasta los puntos de consumo a través del forjado sanitario y de los patinillos destinados a su paso.

NORMATIVA

El esquema y cálculo de la instalación se realizará 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 Legionela, 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)

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

ACOMETIDA

La presión de la red general en la calle O Canedo es de 6 kg/cm^3 , suficiente para abastecer a todo el proyecto. 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 pasatubos, hasta llegar al armario del contador situado en la fachada.

Éste 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

Una vez el agua entra en la red interior se traslada por el forjado sanitario hasta el cuarto de instalaciones. Debido a que la presión de la acometida es excesiva se opta por quitársela almacenándola en un depósito. Posteriormente se le dará la presión necesaria a través de dos bombas. Se optan por esta solución debido a la poca durabilidad de las válvulas reductoras de presión.

-La red de fontanería discurre 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. Ascenderá verticalmente a través de montantes situados en los patinillos, 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.

MATERIALES Y AISLAMIENTOS DE LA RED

-Se colocarán coquillas de espuma de poliuretano en toda la red interior tanto en la red de agua fría como en el circuito primario de la bomba d calor, para evitar las condensaciones en las primeras y disminuir lo máximo posible la pérdida de calor en las segundas.

-Todas las tuberías son de cobre (Cu) incluyendo derivaciones a aparatos.

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

-El contador se colocará en la fachada del edificio.

-La toma del lavavajillas se colocará 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

DIMENSIONADO DE LA RED

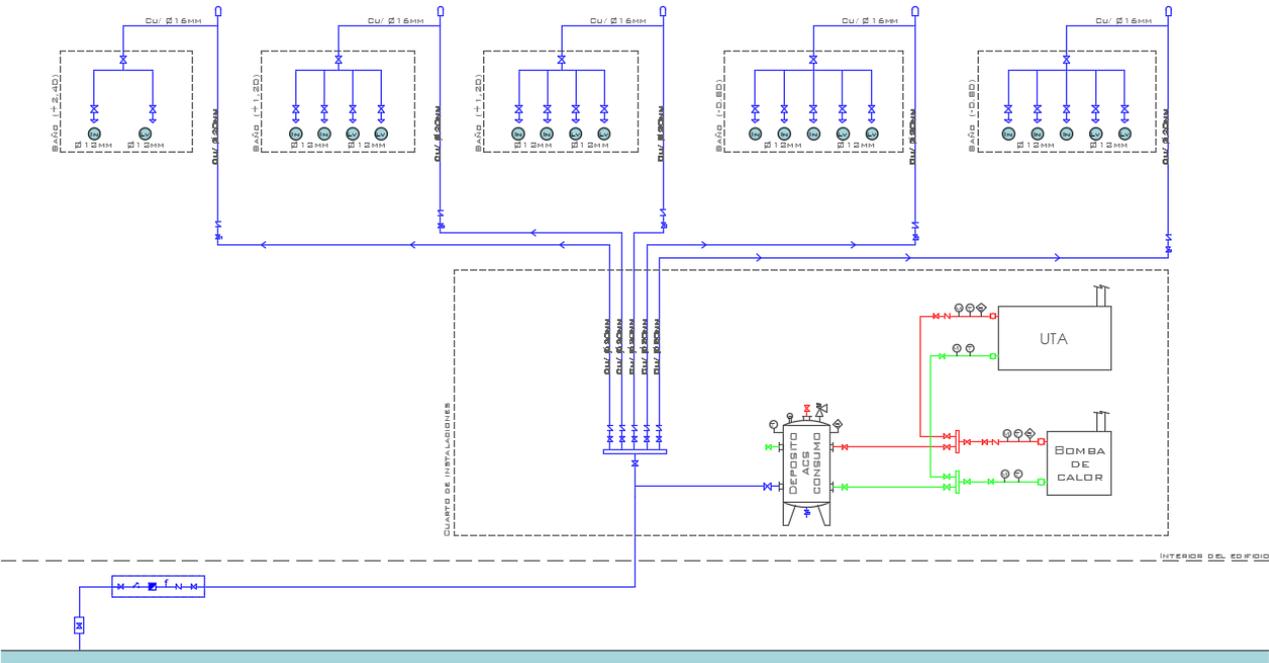
Para realizar el dimensionado de la red se han considerado los consumos unitarios de cada aparato definidos en CTE-DB-HS4. Se tomará el de AF para ambos por ser más desfavorable. El cálculo se ha realizado en función de que no se sobrepase la velocidad razonable en tuberías definida en función del tipo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

-Tuberías de cobre $0,5\text{m/s} < v < 2,5\text{ m/s}$

-La velocidad se regulará, para un caudal dado, mediante la sección de los tramos de manera que nunca sea inferior a 0'5 m/s para evitar estancamientos, ni mayor a 2 m/s 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.



4.3 INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN

Con el sistema de calefacción se pretende la adecuación de la temperatura del interior del proyecto dentro del rango de confort. Para ello se utilizará una bomba de calor conectada tanto a un depósito de inercia que alimentará al suelo radiante y a una Unidad de Tratamiento del aire (UTA).

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El sistema escogido es el de suelo radiante hidráulico, que se instala oculto bajo el pavimento. Está compuesto por circuitos de agua a baja temperatura, funcionando como fluido calefactor o refrigerador a través de un sistema híbrido formado por una bomba de calor aire-agua reversible eléctrica. Este sistema de calefacción estará apoyado por una UTA debido a la distinta clase de uso del salón de grados con respecto al resto de espacios, al tener un uso puntual con un gran número de ocupantes.

El funcionamiento del suelo radiante consiste en la transmisión del calor o frío del agua que circula por las tuberías al medio donde se encuentran, mediante el fenómeno de radiación

La temperatura necesaria del fluido calefactor se encuentra en torno a los 35°C - 45°C, pero esta oscilación depende de multitud de factores como el aislamiento, la temperatura exterior e interior o el recubrimiento del pavimento.

MATERIAL DE LA INSTALACIÓN

-Todas las conducciones hasta colectores secundarios serán de cobre según Norma UNE EN ISO 15874:2004 y discurrirán por el forjado sanitario protegidos bajo una coquilla aislante a lo largo de todo su recorrido y con un espesor de aislamiento establecido en el RITE.

-Las tuberías que forman los circuitos finales embebidas en el mortero serán de polietileno reticulado de diámetros conforme a criterios de diseño, según UNE EN ISO 15876-1 Y 3:2004. Clase de aplicación/presión de diseño 2/10 y 5/8. Se añadirá una barrera antidifusión de oxígeno (UNE EN-1264-4) consistente en una delgada película de etivil-alcohol (eval) aplicada sobre el tubo.

PARTES DE LA INSTALACIÓN

- Aislamiento térmico: Poliestireno extruido de 6 cm de espesor para evitar la transmisión de calor hacia la parte inferior del forjado

-Barrera de vapor sobre el suelo el aislamiento para evitar las condensaciones.

-Cinta perimetral: Espuma de polietileno de espesor 8 mm con faldón de estanqueidad y autoadhesivo. Se utiliza para absorber las dilataciones producidas durante el proceso de calentamiento/enfriamiento, en el encuentro con los paramentos verticales o juntas de dilatación. Evitará que el calor se transmita a los muros y permite la dilatación de la capa de mortero y del pavimento. Garantizará también el sellado perfecto al aislamiento para evitar el paso del mortero

-Aditivo para mortero: Compuesto fluidificante que evita la inserción de bolsas de aire en el interior del mortero.

-Tubería Pex-A, PB o similar: Encargada de distribuir el agua por la superficie correspondiente. Es importante utilizar tubería con una capa de barrera de oxígeno para proteger el sistema contra la corrosión.

-Colector: Distribuye el agua por los diferentes circuitos. Es indispensable que dispongan de detentores para poder regular adecuadamente cada uno de los circuitos.

-Cabezal electrotérmico: Situado en la válvula del circuito y encargado de separar cada zona en función de las diferentes temperaturas ambiente.

-Termostato ambiente: Regula la temperatura de la estancia interactuando sobre el cabezal electrotérmico o directamente sobre el equipo generador de calor.

En la instalación de calefacción se debe tener en cuenta:

Ruido. -Todas las bancadas de aparatos en movimiento se proyectarán provistas de un amortiguador elástico que impida la transmisión de vibraciones a la estructura. La bomba de calor y la caldera estarán conectadas al circuito mediante conexiones flexibles que impidan la transmisión de vibraciones. También contarán con una carcasa aislante que minimizará los ruidos en sala de máquinas. Todos los materiales y accesorios serán de tipo normalizado u homologado por el Ministerio de Industria y Energía.

4.4 INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

Para la resolución de la instalación de ventilación se plantea la colocación de una unidad de tratamiento del aire (UTA) con recuperador de calor, colocada en el cuarto de instalaciones para la renovación del aire del salón de grados y la extracción del mismo en el resto del proyecto, donde la impulsión se resolverá de forma natural.

NORMATIVAS DE APLICACIÓN

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)
Exigencia de calidad de aire interior según norma une-en 13779: ventilación de edificios no residenciales.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Para asegurar la calidad del ambiente interior, se ha proyectado un sistema de ventilación interior híbrido apoyado por un UTA.

El salón de grados tendrá su ventilación resuelta con un sistema mecánica, conectado con una UTA, con puntos de impulsión y extracción situados en los escalones con estructura de madera de las escaleras que lo constituyen, con una separación entre bocas de acuerdo a lo establecido en la normativa.

El resto del espacio del proyecto tendrá un sistema de ventilación híbrido. Por un lado, se colocarán bocas de admisión de aire autorregulables en la fachada del mismo, sobre las carpinterías. Dichas entradas se encontrarán enfrentadas entre si lo que favorecerá la ventilación cruzada. Las bocas de extracción, conectadas con la UTA, se encontrarán en el frente de cada uno de los distintos niveles que conforman el proyecto, existiendo una distancia entre ellas y las de impulsión lo suficientemente grande que permita un movimiento de aire constante en la totalidad del espacio.

Las características técnicas de UTA 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.

-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.

FUNCIONAMIENTO

-Los conductos de extracción discurren en su totalidad por el forjado sanitario, ascendiendo por los patinillos de instalaciones en los cuartos húmedos de acuerdo con los esquemas de planta de los planos adjuntos.

-Los conductos de impulsión, al igual que los de extracción discurrirán por el forjado sanitario ascendiendo hasta los puntos de consumo.

-Tanto los conductos de impulsión como los de extracción tendrán unas dimensiones de 35 centímetros de diámetro, equivalentes a unos 30x30cm de sección cuadrada, según los cálculos adjuntos, mientras que las rejillas serán de 30x20 cm.

CONSIDERACIONES DE VENTILACIÓN IMPORTANTES

El cuarto de instalaciones ventilará hacia la calle a través rejillas de aluminio anodizado gris situadas en el cerramiento.

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 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

4.5 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

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. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002. -Normas UNE de referencia listadas en la Instrucción ITC- BT-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 Arteixo.

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.

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. Del cuadro general de baja tensión, situado en el cuarto de instalaciones, partirá la instalación hacia los cuadros de distribución situados en el almacén de la cocina para facilitar su acceso en el interior de la guardería sin desatender las funciones propias de ella.

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 será 150 cm.

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:

CONSIDERACIÓN IMPORTANTE PARA TOMAS DE CORRIENTE

Todos los enchufes llevarán un luminoso incorporado para indicar su situación cuando las luces estén apagadas, o bien si se va la luz.

-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.

De acuerdo con el reglamento, se contemplan dos tipos de riesgo:

-Protección contra sobreintensidades (según MIE-BT-020):

Las sobreintensidades se suelen producir por: Sobrecargas por utilización de aparatos o defectos de aislamiento de gran impedancia. Cortocircuitos.

Para evitar estos fenómenos se disponen interruptores magnetotérmicos automáticos de acuerdo con las indicaciones del esquema unifilar.

-Protección contra contactos directos e indirectos (según MIE-BT-021):

-Contactos directos: -Se recubren las partes activas de la instalación por medio de un aislamiento apropiado capaz de conservar sus propiedades con el tiempo y que limita la corriente de contacto a un valor inferior a 1 miliamperio. Contactos indirectos:

-Sistemas de protección de clase B: Consistentes en la puesta a tierra directa de las masas asociándolas a un dispositivo de corte automático, diferencial, que origina la desconexión de la instalación defectuosa.

-Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto:

El interruptor diferencial provoca la apertura automática del circuito cuando la suma vectorial de las intensidades que atraviesan los polos del aparato alcanza un valor predeterminado. El valor mínimo de la corriente de defecto a partir del cual el interruptor diferencial abre automáticamente el circuito a proteger en un tiempo conveniente determina la sensibilidad del aparato.

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, siguiendo los trazados descritos anteriormente.

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 cuartos de baño y aseos se efectuarán conexiones equipotenciales que enlacen el conductor de protección con las tuberías de agua fría y agua caliente mediante collarines adecuados. Además, solo se usarán tomas de corriente que sean de seguridad. 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 PROTECCIÓN FRENTE A INCENDIOS

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".

TIPOS DE INSTALACIONES

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.

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.

-En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del CTE-DB SI (documento básico "Seguridad en caso de incendio" del "Código Técnico de la Edificación"). Se colocará 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. En este caso se colocarán extintores en los recorridos de evacuación

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 opto-acústicas.

SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

-210×210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10m.

-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 deben 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.

CUMPLIMIENTO DEL CTE

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 INSTLACIONES 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-M Estructuras de Madera: 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

Ed,dst hEd,stb

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

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

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA DE LA ESTRUCTURA

Edh Rd Ed : valor de cálculo del efecto de las acciones

Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

COMBINACIÓN DE ACCIONES

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

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se 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 2017. 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 $L/250$ $L/400$ 1 cm. 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)

HORMIGÓN CIMENTACIÓN

- Tipificación: HA-25/P/40/IIa
- Resistencia característica específica: 25 N/mm²
- Consistencia: Plástica

- Asiento en el cono de Abrams: 6-7 cm
- Tamaño máximo del árido; 40 mm
- Ambiente: IIa
- Nivel de control: Estadístico
- Resistencia de cálculo: 16,66 N/mm²
- Recubrimiento mínimo/nominal: 40/50 mm
- Máxima relación agua/cemento: 0,50
- Tipo de cemento CEM II/A-V 42,5
- Contenido mínimo de cemento: 300 Kg/cm³
- Compactación: Vibrado

HORMIGÓN MUROS DE CONTENCIÓN

- Tipificación: HA-25/P/40/IIa
- Resistencia característica específica: 25 N/mm²
- Consistencia: Plástica
- Asiento en el cono de Abrams: 6-7 cm
- Tamaño máximo del árido; 40 mm
- Ambiente: IIa
- Nivel de control: Estadístico
- Resistencia de cálculo: 16,66 N/mm²
- Recubrimiento mínimo/nominal: 40/50 mm
- Máxima relación agua/cemento: 0,50
- Tipo de cemento CEM II/A-V 42,5
- Contenido mínimo de cemento: 300 Kg/cm³
- Compactación: Vibrado

COEFICIENTES DE SEGURIDAD Y NIVELES DE CONTROL

El nivel de control de ejecución de acuerdo al artº 95 de EHE para esta obra es normal. El nivel de control de materiales es estadístico para el hormigón de acuerdo al artículo 88 de la EHE .

Hormigón: Coeficiente de minoración: 1.50

Nivel de control: 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 vigente EHE, se considera la cimentación en ambiente IIa. Para el ambiente IIa se exigirá un recubrimiento mínimo de 25 mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 35 mm. Para ello se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuanto a distancias y posición en el artículo 66.2 de la EHE. El resto mantiene ambiente IIIa.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5.2.1 TIPO DE PROYECTO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO

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

Tipo de proyecto (1)	Tipo de obras previstas (2)	Alcance de las obras (3)	Cambio de uso (4)
----------------------	-----------------------------	--------------------------	-------------------

Básico + ejecución	Obra nueva	No procede	No
--------------------	------------	------------	----

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

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

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

(4) Indíquese si se trata de una reforma que prevea un cambio de uso o no.

Los establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RD. 2267/2004, de 3 de diciembre) cumplen las exigencias básicas mediante su aplicación.

Deben tenerse en cuenta las exigencias de aplicación del Documento Básico CTE-SI que prescribe el apartado III (Criterios generales de aplicación) para las reformas y cambios de uso.

5.2.2 SECCIÓN SI 1: Propagación interior

Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección.

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

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

Sector	Superficie construida (m ²)		Uso previsto (1)	Resistencia al fuego del elemento compartimentador (2) (3)	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto

Sector 1 CEP	2.500	967,20	Docente	EI-60	EI-90
--------------	-------	--------	---------	-------	-------

(1) Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

(2) Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 1.2 de esta Sección.

LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de esta Sección, cumpliendo las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de esta Sección.

Local o zona	Superficie construida (m ²)		Nivel de riesgo (1)	Vestíbulo de independencia (2)		Resistencia al fuego del elemento compartimentador (y sus puertas) (3)	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Cuarto insta.	-	31,68	Bajo	No	No	EI-90 (EI ₂ 45-C5)	EI-90 (EI ₂ 45-C5)

(1) Según criterios establecidos en la Tabla 2.1 de esta Sección.

- (2) La necesidad de vestíbulo de independencia está en función del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la Tabla 2.2 de esta Sección.
- (3) Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 2.2 de esta Sección.

Situación del elemento	Revestimiento			
	De techos y paredes		De suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto

Zonas comunes del edificio	C-s2,d0	C-s2,d0	E _{FL}	E _{FL}
----------------------------	---------	---------	-----------------	-----------------

REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

5.2.3 SECCIÓN SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

Distancia entre huecos

Se limita en esta Sección la distancia mínima entre huecos entre dos edificios, los pertenecientes a dos sectores de incendio del mismo edificio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas. El paño de fachada o de cubierta que separa ambos huecos deberá ser como mínimo EI-60.

Fachadas					Cubiertas	
Distancia horizontal (m) (1)			Distancia vertical (m)		Distancia (m)	
Ángulo entre planos	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
No procede		-		-		-
No procede		-		-		-

(1) La distancia horizontal entre huecos depende del ángulo α que forman los planos exteriores de las fachadas:

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

a	0° (fachadas paralelas enfrentadas)	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

5.2.4 SECCIÓN SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Cálculo de ocupación, número de salidas, longitud de recorridos de evacuación y dimensionado de los medios de evacuación

- En los establecimientos de Uso Comercial o de Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m² contenidos en edificios cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, las salidas de uso habitual y los recorridos de evacuación hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión; no obstante dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio. Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.
- Como excepción al punto anterior, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m² y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán independientes respecto de dichas zonas comunes.
- El cálculo de la anchura de las salidas de recinto, de planta o de edificio se realizará, según se establece el apartado 4 de esta Sección, teniendo en cuenta la inutilización de una de las salidas, cuando haya más de una, bajo la hipótesis más desfavorable y la asignación de ocupantes a la salida más próxima.
- Para el cálculo de la capacidad de evacuación de escaleras, cuando existan varias, no es necesario suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

Sector	Uso previsto (¹)	S. útil (m ²)	D. ocupación (²) (m ² /pers.)	Ocupación (pers.)	Número de salidas (³)		Recorridos de evacuación (³) (⁴) (m)		Anchura de salidas (m)	
					Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.

SE01.	Docente.	967,2	10	236	1	3	50	26.20	1,00	1,00
-------	----------	-------	----	-----	---	---	----	-------	------	------

- (1) Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos previstos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.
- (2) Los valores de ocupación de los recintos o zonas de un edificio, según su actividad, están indicados en la Tabla 2.1 de esta Sección.

(3)

Protección de las escaleras

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

- Las escaleras protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.
- Las escaleras especialmente protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.
- Las escaleras que sirvan a diversos usos previstos cumplirán en todas las plantas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a cada uno de ellos.

Escalera	Sentido de evacuación (asc./desc.)	Altura de evacuación (m)	Protección (1)		Vestíbulo de independencia (2)		Anchura (3)		Ventilación			
			Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Natural (m ²)		Forzada	
									Norma	Proy.	Norma	Proy.

N. P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

- (1) Las escaleras serán protegidas o especialmente protegidas, según el sentido y la altura de evacuación y usos a los que sirvan, según establece la Tabla 5.1 de esta Sección:

No protegida (NO PROCEDE); Protegida (P); Especialmente protegida (EP).

- (2) Se justificará en la memoria la necesidad o no de vestíbulo de independencia en los casos de las escaleras especialmente protegidas.
- (3) El dimensionado de las escaleras de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección. Como orientación de la capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura, puede utilizarse la Tabla 4.2 de esta Sección (a justificar en memoria).

El número mínimo de salidas que debe haber en cada caso y la longitud máxima de los recorridos hasta ellas están indicados en la Tabla 3.1 de esta Sección.

- (4) La longitud de los recorridos de evacuación que se indican en la Tabla 3.1 de esta Sección se pueden aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.
- (5) El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección.

5.2.5: SECCIÓN SI 4: DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- La exigencia de disponer de instalaciones de detección, control y extinción del incendio viene recogida en la Tabla 1.1 de esta Sección en función del uso previsto, superficies, niveles de riesgo, etc.
- Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que deban estar integradas y que deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.
- El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el apartado 3.1. de la Norma, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre) y disposiciones complementarias, y demás reglamentación específica que le sea de aplicación.

Recinto, planta, sector	Extintores portátiles		Columna seca		B.I.E.		Detección y alarma		Instalación de alarma		Rociadores automáticos de agua	
	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
CEP	Sí	Sí	No	No	No	No	No	SI	No	SI	No	No

5.2.6: SECCIÓN SI 5: Intervención de los bomberos

Aproximación a los edificios

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

Anchura mínima libre (m)	Altura mínima libre o gálibo (m)	Capacidad portante del vial (kN/m ²)	Tramos curvos		
			Radio interior (m)	Radio exterior (m)	Anchura libre de circulación (m)
3,50	-	20	5,30	-	7,20

Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
3,50	-	4,50	-	20	20	5,30	-	12,50	-	7,20	-

Entorno de los edificios

- Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 metros deben disponer de un espacio de maniobra a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales que cumpla las condiciones que establece el apartado 1.2 de esta Sección.
- El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.
- En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella, debiendo ser visible el punto de conexión desde el camión de bombeo.

Anchura mínima libre (m)	Altura libre (m) (1)	Separación máxima del vehículo (m) (2)	Distancia máxima (m) (3)	Pendiente máxima (%)	Resistencia al punzonamiento del suelo
--------------------------	----------------------	--	--------------------------	----------------------	--

Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
5,00	5,00		-		10	30,00	-	10	0		-

(1) La altura libre normativa es la del edificio.

(2) La separación máxima del vehículo al edificio desde el plano de la fachada hasta el eje de la vía se establece en función de la siguiente tabla:

edificios de hasta 15 m de altura de evacuación	23 m
edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación	18 m
edificios de más de 20 m de altura de evacuación	10 m

(3) Distancia máxima hasta cualquier acceso principal del edificio.

Accesibilidad por fachadas

- Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de esta Sección deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Las condiciones que deben cumplir dichos huecos están establecidas en el apartado 2 de esta Sección.
- Los aparcamientos robotizados dispondrán, en cada sector de incendios en que estén compartimentados, de una vía compartimentada con elementos EI-120 y puertas EI₂ 60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como sistema de extracción mecánica de humos.

Altura máxima del alféizar (m)	Dimensión mínima horizontal del hueco (m)	Dimensión mínima vertical del hueco (m)	Distancia máxima entre huecos consecutivos (m)
--------------------------------	---	---	--

Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
1,20	1,20	0,80	1,10	1,20	1,20	25,00	5,00

5.2.7: SECCIÓN SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

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

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

Sector o local de riesgo especial	Uso del recinto inferior al forjado considerado	Material estructural considerado (1)			Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
		Soportes	Vigas	Forjado	Norma	Proyecto (2)

Sector 1 CEP	Docente	Madera	Madera	Hormigón	R-90	R-90
--------------	---------	--------	--------	----------	------	------

- (1) Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)
- (2) La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:
- comprobando las dimensiones de su sección transversal obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo con datos en los anejos B a F, aproximados para la mayoría de las situaciones habituales;
 - adoptando otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio;
 - mediante la realización de los ensayos que establece el R.D. 312/2005, de 18 de marzo.
- Deberá justificarse en la memoria el método empleado y el valor obtenido.

5.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD SUAO

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

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

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 traspies 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) $200\text{mm} < H_a < 50\text{ mm}$

5.3.1.4 ESCALERAS Y RAMPAS

- Escaleras de uso restringido: No se contemplan en el proyecto.
- Escaleras de uso general: Según planos C14 y C15

5.3.1.5 LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

Todas las ventanas se sitúan accesibles desde la cota exterior, permitiendo su limpieza, y se cumplen las limitaciones geométricas para el acceso desde el interior establecidas en el apartado 5 del DB-SUA 1.

5.3.2 SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO

Impacto con elementos fijos:

Altura libre en zonas de circulación de uso restringido

Altura libre en zonas de circulación no restringidas

Altura libre en umbrales de puertas

$3.00\text{m} < 5.00\text{m}$ en todos los casos

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	1	3

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 siguiente, 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 señalarán, puesto que todas las entradas al edificio son accesibles

Servicios higiénicos accesibles: No se señalarán, puesto que los dos aseos públicos del edificio son accesibles

Servicios higiénicos de uso general Se señalarán 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 demostrará que la correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. Además, la correcta aplicación del conjunto del Documento Básico HS, supone que se satisface el requisito básico "Salubridad"

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

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: $E_s = 10^{-3}$ 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, a modo de forjado sanitario ventilado. - V1 El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno se ventilará 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.

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.

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 explicará 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:

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 ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra. Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores 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 realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación, así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.
- Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras prefabricadas, techos o suelos técnicos o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, estos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.
- El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada y si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos se protegerán adecuadamente.
- La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior.
- Las conducciones no se instalarán en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección y si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

Uniones y juntas:

- Las uniones de los tubos serán estancas.

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

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

- Contra las condensaciones: Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará 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 aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la 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 paso de los 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.

- Contador La arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará 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.

-Filtro: El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará 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 instalarán filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas. Se conectará 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 realizarán 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 realizarán 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 contemplarán las condiciones generales de los materiales especificadas en el apartado 6.1 del HS4. Condiciones particulares de las conducciones: Se contemplarán las condiciones particulares de las conducciones especificadas en el apartado 6.2 del HS4. Incompatibilidades -Incompatibilidad de los materiales y el agua: Se contemplarán las condiciones para evitar incompatibilidad entre los materiales y el agua especificadas en el apartado 6.3.1 del HS4.

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

- Pruebas de estanqueidad parcial: se realizarán las pruebas de estanqueidad parcial descritas en el apartado 5.6.1 del HS5.
- Pruebas de estanqueidad total: se realizarán las pruebas de estanqueidad total descritas en el apartado 5.6.2 del HS5.

- Prueba con agua: se realizarán las pruebas con agua descrita en el apartado 5.6.3 del HS5.
- Prueba con aire: según apartado 5.6.4 del HS5.
- Prueba con humo: según 5.6.5 del HS5.

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 revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.
- 3- Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sinfónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.
- 4- Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán 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 limpiará 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 limpiarán 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:

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

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

5.5.1 AISLAMIENTO Y ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO

Este punto comprobara el aislamiento acústico a:

- Ruido aéreo
- Ruido de impactos
- Ruido exterior

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

Tipo de área acústica: Sector con predominio de suelo de uso residencial. Índice de ruido día Ld: 60

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 montarán en obra según las especificaciones de la UNE 102041 IN y se utilizarán los materiales de anclaje, tratamiento de juntas y bandas de estanqueidad establecidos por el fabricante de los sistemas.

-Las juntas entre las placas de yeso laminado y de las placas con otros elementos constructivos se tratarán con pastas y cintas para garantizar la estanqueidad de la solución.

-Los elementos formados por varias placas de cartón-yeso se contrapearán 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 ambas una placa de yeso laminado.

-Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos serán estancas, para ello se sellarán o se emplearán cajas especiales para mecanismos en el caso de los elementos de separación verticales de entramado autoportante.

5.5.1.2 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

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

Tabiquería tipo 01

Tabique autoportante formado por un alma de lana de roca de 8 cm de espesor y doble tablero de madera a cada lado (20+15) + 100 + (15 + 20).

Tableros interiores aglomerados de 15 mm de espesor atornillados a subestructura de rastreles de madera de pino de 5 x10 cm con clase de riesgo 2.

Acabado exterior formador por placa de cartón yeso tipo "Pladur" 2 cm de espesor, atornilladas a tableros interiores, clase de riesgo 2.

Resistencia al fuego EI-60 y aislamiento acústico 45 dBA.

CUMPLE

Tabique autoportante formado por un alma de lana de roca de 8 cm de espesor y doble tablero de madera en su cara exterior y tablero de madera y acabado de placa de yeso de en la cara interior (20+15) + 100 + (15 + 19).

Tableros interiores aglomerados de 15 mm de espesor atornillados a subestructura de rastreles de madera de pino de 5 x10 cm con clase de riesgo 3.1.

Acabado exterior formador por lamas de madera de roble de 20 mm de espesor, machihembradas en su lado largo y atornilladas a tableros interiores, clase de riesgo 2.

Acabado interior de placa de cartón yeso tipo "Pladur" WA de 19 mm de espesor.

Resistencia al fuego EI-60 y aislamiento acústico 33 dBA.

CUMPLE

Tabique autoportante formado por un alma de lana de roca de 8 cm de espesor y doble tablero de madera en su cara exterior y tablero de madera y acabado de placa de cartón yeso interior (20+15) + 100 + (15 + 19).

Tableros interiores aglomerados de 15 mm de espesor atornillados a subestructura de rastreles de madera de pino de 5 x10 cm con clase de riesgo 3.1.

Acabado exterior formador por lamas de madera de roble de 2 cm de espesor, machihembradas en su lado largo y atornilladas a tableros interiores, clase de riesgo 2.

Acabado interior de placa de cartón yeso tipo "Pladur" de 19 mm de espesor.

Resistencia al fuego EI-90 y aislamiento acústico 55 dBA.

CUMPLE

5.5.2 RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

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

-El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc.) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

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

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

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

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 Cep,lim obtenido mediante la siguiente expresión: $Cep,lim = Cep,base + Fep,sup / S$ donde, Cep,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; $Cep,base$ 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; Fep,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.

2 Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia

2.1 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;

2.2 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.

3 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.

3.2 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. 3.3 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



5.6.2 HE1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

Uso del edificio: Docencia

Zona climática: C1

Espacios interiores: los espacios habitables del edificio se clasifican según la carga interna0.

- Espacios de alta carga interna: sala de instalaciones.
- 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.Limitacion 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 calculo.

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:

FACHADA

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN - CÁLCULO DE CONDENSACIONES (Superficiales e intersticiales) - © Agustín Rico Ortega

Comprobación de condensaciones superficiales cuando no se dispone de datos
Espacio con clase de higrometría: 5 4 ≤ 3
 Factor de temperatura de la superficie interior aceptable, fRsi,min: 0.8 0.69 0.56
 Factor de temperatura de la superficie interior, fRsi: 0.96
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	1248	958
1 Hor.arm. o masa	0.300000	1.630	0.18	0.22	18.00	5.40	5.40	10.5	1270	1014
2 Ca. tech s/v 0,02m	0.120000	0.125	0.96	1.18	1.00	0.12	5.52	11.8	1388	1016
3 XPS. Tipo III	0.150000	0.028	5.36	6.54	165.00	24.75	30.27	19.3	2238	1275
4 Mort. cemento	0.050000	1.400	0.04	6.58	18.00	0.90	31.17	19.4	2245	1284
5 Tab.aglomerado	0.020000	0.080	0.25	6.83	6.36	0.13	31.30	19.7	2294	1285
6 FALTA	0.070000	1.000	0.07	6.90	0.00	0.00	31.30	19.8	2308	1285
7 FALTA	0.015000	1.000	0.02	6.91	0.00	0.00	31.30	19.8	2311	1285
8 FALTA	0.000000	1.000	0.00	6.91	0.00	0.00	31.30	19.8	2311	1285
9 FALTA	0.000000	1.000	0.00	6.91	0.00	0.00	31.30	19.8	2311	1285
10 FALTA	0.000000	1.000	0.00	6.91	0.00	0.00	31.30	19.8	2311	1285
Si Capa superficial			0.13	7.04				20.0	2337	1285
I INTERIOR								20.0	2337	1285

$U = 0.142$ W/(m² K). U es la transmitancia

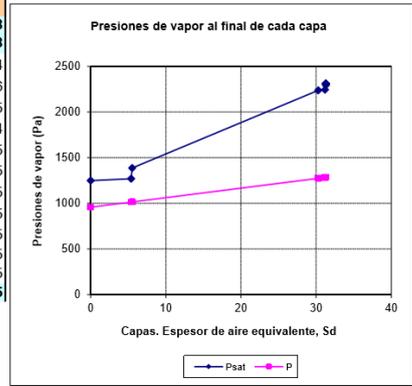
NOTAS: comenzar por el exterior.

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, 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



CUBIERTA

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN - CÁLCULO DE CONDENSACIONES (Superficiales e intersticiales) - © Agustín Rico Ortega

Comprobación de condensaciones superficiales cuando no se dispone de datos
Espacio con clase de higrometría: 5 4 ≤ 3
 Factor de temperatura de la superficie interior aceptable, fRsi,min: 0.8 0.69 0.56
 Factor de temperatura de la superficie interior, fRsi: 0.96
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	1250	958
1 Cobre	0.000800	384.000	0.00	0.04	100000.00	80.00	80.00	10.3	1250	1239
2 Tab.aglomerado	0.020000	0.080	0.25	0.29	6.36	0.13	80.13	10.8	1292	1239
3 L.mineral.Tipo III	0.150000	0.038	3.95	4.24	1.90	0.29	80.41	18.5	2130	1240
4 Ca. tech s/v 0,02m	0.050000	0.125	0.40	4.64	1.00	0.05	80.46	19.3	2237	1241
5 Tab.contrachapado	0.020000	0.140	0.14	4.78	636.00	12.72	93.18	19.6	2277	1285
6 FALTA	0.070000	1.000	0.07	4.85	0.00	0.00	93.18	19.7	2296	1285
7 FALTA	0.015000	1.000	0.02	4.87	0.00	0.00	93.18	19.7	2300	1285
8 FALTA	0.000000	1.000	0.00	4.87	0.00	0.00	93.18	19.7	2300	1285
9 FALTA	0.000000	1.000	0.00	4.87	0.00	0.00	93.18	19.7	2300	1285
10 FALTA	0.000000	1.000	0.00	4.87	0.00	0.00	93.18	19.7	2300	1285
Si Capa superficial			0.13	5.00				20.0	2337	1285
I INTERIOR								20.0	2337	1285

$U = 0.200$ W/(m² K). U es la transmitancia

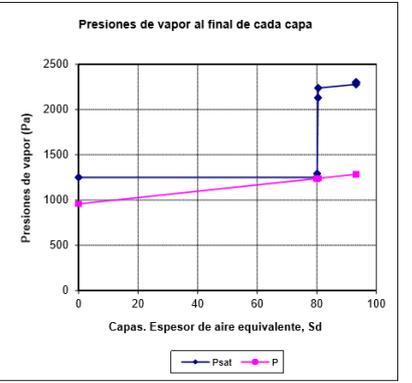
NOTAS: comenzar por el exterior.

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, 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



FORJADO

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN - CÁLCULO DE CONDENSACIONES (Superficiales e intersticiales) - © Agustín Rico Ortega

Localidad:
Tmed. Exterior: °C
HR Exterior: %
Zona:

θ. Int: °C
Φ Int: %

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:
Factor de temperatura de la superficie interior, fRsi:
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	1248	958
1 Hor.arm. o masa	0.300000	1.630	0.18	0.22	18.00	5.40	5.40	10.5	1270	1014
2 C.a. tech s/v 0.02m	0.120000	0.125	0.96	1.18	1.00	1.12	5.52	11.8	1388	1016
3 XPS. Tipo III	0.150000	0.028	5.36	6.54	165.00	24.75	30.27	19.3	2238	1275
4 Mort. cemento	0.050000	1.400	0.04	6.58	18.00	0.90	31.17	19.4	2245	1284
5 Tab.aglomerado	0.020000	0.080	0.25	6.83	6.36	0.13	31.30	19.7	2294	1285
6 FALTA	0.070000	1.000	0.07	6.90	0.00	0.00	31.30	19.8	2308	1285
7 FALTA	0.015000	1.000	0.02	6.91	0.00	0.00	31.30	19.8	2311	1285
8 FALTA	0.000000	1.000	0.00	6.91	0.00	0.00	31.30	19.8	2311	1285
9 FALTA	0.000000	1.000	0.00	6.91	0.00	0.00	31.30	19.8	2311	1285
0 FALTA	0.000000	1.000	0.00	6.91	0.00	0.00	31.30	19.8	2311	1285
si Capa superficial			0.13	7.04				20.0	2337	1285
I INTERIOR								20.0	2337	1285

U = 0.142 W/(m² K). U es la transmitancia

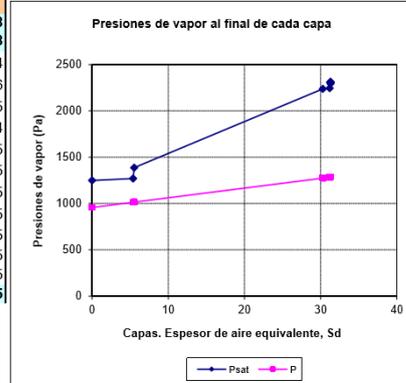
NOTAS: comenzar por el exterior.

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, 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



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 ejecutarán 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 indicarán 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 realizará 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 quedará 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: DOCENTE, 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 efectuaran 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 eléctrica) 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.

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". 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 realizará mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua. El dispositivo, denominado desconector, será capaz de evitar el reflujó 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 instalará 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 frío (según tabla 3.4.2.2.)
- En el tramo que conecta los circuitos cerrados al dispositivo de alimentación se instalará 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 más 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 frío (según tabla 3.4.2.3).

5.6.4 HE3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

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). Sera 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.

6. PLIEGO DE CONDICIONES

6.1 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

6.1.1 MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos. Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante. El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

6.1.2 MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Todos los equipos de protección individual (EPI) empleados en la obra dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo. Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria. El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial. Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite. Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

6.1.3 INSTALACIONES PROVISIONALES DE SALUD Y CONFORT

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos. El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

6.1.3.1. VESTUARIOS

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado. Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m. Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

6.1.3.2. ASEOS Y DUCHAS

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior. Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m. La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada.
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada retrete.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción.
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo.
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo.
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria.
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro.

6.1.3.3. RETRETES

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior. Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios. Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

6.1.3.4. COMEDOR Y COCINA

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental. En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas. La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

PRECIOS UNITARIOS

CUADRO DE MANO DE OBRA

Código	Ud.	Descripción	Precio (€/h)
Mo019	H	Oficial 1ª construcción	16,10 DIECISEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS
Mo075	H	Ayudante construcción	15,37 QUINCE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS.
Mo053	H	Oficial 1ª montador de aislamientos	16,64 DIECISEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.
Mo099	H	Ayudante montador de aislamientos	15,37 QUIENICE EUROS con TREINSTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE MATEIRALES

Código	Ud.	Descripción	Precio (€/h)
TAB_MAD	M ²	Lamas de madera.	9,00 NUEVE EUROS con CERO CÉNTIMOS.
BAR_VP	M	Barrera de vapor de poliuretano	0,28 CERO EUROS con VENINTIOCHO CÉNTIMOS.
AS_LRM	M ²	Aislamiento térmico lana de roca 15 cm	58,10 CINCUENTA Y OCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS.
RAS_PIN	M ²	Rastrel de madera de pino hidrófugo de 7x15 cm	2,86 DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.
TAM_AGL	M ²	Tablero de madera aglomerado hidrófugo de 19 mm	7,00 SIETE EUROS con CERO CÉNTIMOS
CLA_ACE	Ud	Clavo de acero para fijación de tableros de madera	0,04 CERO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS.
LAM_HDP	M ²	Lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad.	2,86 DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.
CHA_CU	M ²	Bandeja de cobre de 0,8 mm con acabado natural.	58,12 CINCUENTA Y OCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS.

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPITULO 01: CUBIERTA

M² Cubierta ligera de cobre

CUB_LIG_CU Cubierta ligera a un agua con acabado de chapa de cobre compuesta de:
1_ Tablero
 2_ Barrera de vapor de film de poliuretano de 0,15 mm de espesor y 138g/m² de pasa superficial
 2_ Aislamiento térmico de cubierta mediante placas de lana de roc, hidrorrepelente, revestido por una de sus caras con un tejido de vidrio negro, de 150 mm de espesor, según UNE-EN 13162, resistencia térmica 1,4 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope para evitar puentes térmicos, fijado mecánicamente y posterior sellado de todas las uniones entre paneles con cinta de sellado de junta
 4_ Rastrel de madera de pino hidrófugo de 7x15 cm con clase de riesgo 3.1.
 5_ Tablero de madera aglomerado hidrófugo de 19 mm de espesor y clase de riesgo 3.1 anclado a rastreles mediante tornillería de acero inoxidable.
 6_ 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).
 7_ Bandeja de cobre, acabado natural, de 0,8 mm de espesor, de 16 m de longitud máxima, fabricada según el sistema de junta alzada de 25 mm de altura, a partir de material en banda de 650 mm de desarrollo y 1200 mm entre ejes, unión longitudinal de bandejas mediante engatillado doble. Incluso p/p de fijación indirecta mediante patillas fijas y móviles de cobre con clavos de acero inoxidable, realización de juntas transversales, remates y encuentros.

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
TAB_MAD	1,05	M ²	Lamas de madera.	9,00	9,45	
BAR_VP	1,05	M	Barrera de vapor de poliuretano	0,28	0,29	
AS_LRM	1,05	M ²	Aislamiento térmico lana de roca 15 cm	58,10	61,01	
RAS_PIN	1,05	M ²	Rastrel de madera de pino hidrófugo de 7x15 cm	2,86	3,00	
TAM_AGL	1,05	M ²	Tablero de madera aglomerado hidrófugo de 19 mm	7,00	7,35	
CLA_ACE	12,50	Ud	Clavo de acero para fijación de tableros de madera	0,04	0,50	
LAM_HDP	1,05	M ²	Lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad.	2,86	3,00	
CHA_CU	1,07	M ²	Bandeja de cobre de 0,8 mm con acabado natural.	58,12	62,19	
Mo019	0,50	H	Oficial 1ª construcción.	16,10	8,05	
Mo075	0,70	H	Peón ordinario construcción.	15,37	10,75	
Mo053	0,12	H	Oficial 1ª montador de aislamientos.	16,64	1,99	
Mo099	0,12	H	Ayudante montador de aislamientos.	15,37	1,84	
	2,00	%	Medios auxiliares	169,73	3,39	
	3,00	%	Costes indirectos	173,12	5,19	
TOTAL PARTIDA					178,31	

El precio total de la partida asciende a CIENTO SETENTA Y OCHO euros con TREINTA Y UN CÉNTIMOS.

MEDICIÓN Y PRESUPESTO

CAPITULO 01: CUBIERTA

M ²	Cubierta ligera de cobre
CUB_LIG_CU	<p>Cubierta ligera a un agua con acabado de chapa de cobre compuesta de:</p> <p>1_ Tablero</p> <p>2_ Barrera de vapor de film de poliuretano de 0,15 mm de espesor y 138g/m² de pasa superficial</p> <p>2_ Aislamiento térmico de cubierta mediante placas de lana de roc, hidrorrepelente, revestido por una de sus caras con un tejido de vidrio negro, de 150 mm de espesor, según UNE-EN 13162, resistencia térmica 1,4 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope para evitar puentes térmicos, fijado mecánicamente y posterior sellado de todas las uniones entre paneles con cinta de sellado de junta</p> <p>4_ Rastrel de madera de pino hidrófugo de 7x15 cm con clase de riesgo 3.1.</p> <p>5_ Tablero de madera aglomerado hidrófugo de 19 mm de espesor y clase de riesgo 3.1 anclado a rastreles mediante tornillería de acero inoxidable.</p> <p>6_ 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).</p> <p>7_ Bandeja de cobre, acabado natural, de 0,8 mm de espesor, de 16 m de longitud máxima, fabricada según el sistema de junta alzada de 25 mm de altura, a partir de material en banda de 650 mm de desarrollo y 1200 mm entre ejes, unión longitudinal de bandejas mediante engatillado doble. Incluso p/p de fijación indirecta mediante patillas fijas y móviles de cobre con clavos de acero inoxidable, realización de juntas transversales, remates y encuentros.</p>

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	Cubierta		35,50	28,80		982,00			
							982,00	178,31	175.100,42

RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS

RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	EUROS	%
CAP1	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	146.246,85	8,35
CAP2	CIMENTACIÓN.....	198.038,67	11,31
CAP3	ESTRUCTURA.....	655.578,47	37,41
CAP4	CUBIERTA.....	175.100,42	10,62
CAP5	CERRAMIENTO.....	58.838,95	3,36
CAP6	CARPINTERÍAS.....	185.331,10	10,88
CAP7	INSTALACIÓN DE ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO.....	26.444,21	1,51
CAP8	APARATOS SANITARIOS.....	5077,34	0,19
CAP9	INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y ACS.....	149.832,23	8,55
CAP10	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.....	20.486,23	1,17
CAP11	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES.....	72.172,35	4,12
CAP12	URBANIZACIÓN.....	22.504,25	1,29
CAP13	VARIOS.....	15.754,00	0,90
CAP14	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	17.840,22	1,04
CAP15	PLAN DE CONTROL.....	24.525,61	1,40
CAP16	SEGURIDAD Y SALUD.....	8.727,35	0,50
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		1.782.499,27	
	13,00% Gastos generales	231.724,90	
	6,00% Beneficio industrial	106.949,23	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		2.121.174,34	
	21,00% I.V.A	445.446,45	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		2.565.149,79	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOS MILLONES QUINIENTOS SESENTA Y CINCO MIL CIENTO CUARENTA Y NUEVO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS