

RESIDENCIA DE ESTUDIANTES EN ELVIÑA

TERESA ELÍAS VALER

TALLER 4

CURSO 2015-2016

ÍNDICE

1. MEMORIA ARQUITECTURA	1
2. MEMORIA ESTRUCTURA	10
3. MEMORIA CONSTRUCCIÓN.....	18
4. MEMORIA INSTALACIONES.....	25
5. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTROS REGLAMENTOS	37
6. PLIEGO DE CONDICIONES	71
7. MEDICIONES Y PRESUPUESTO	73

PRESENTACIÓN

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

Proyectos arquitectónicos

-Jorge V. Meijide Tomás (coordinador)
-Francisco J. Vidal Pérez

Construcciones arquitectónicas

-Carlos L. Quintáns Eiras (coodirector)

Tecnología de la construcción

-Juan B. Pérez Valcárcel

Urbanismo

-José J. González-Cebrián Tello (coodirector)

Representación y Teoría arquitectónica

-Juan Manuel Franco Taboada

Composición

-Fernando Agrasar Quiroga

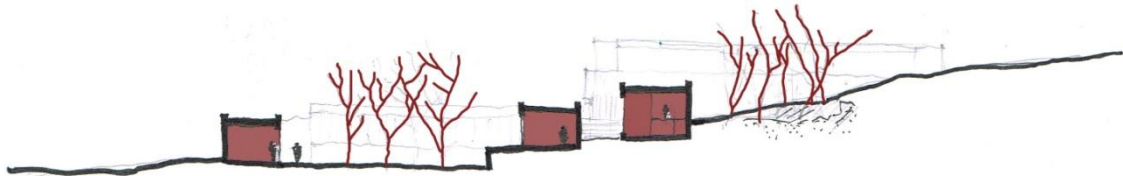
La documentación del presente Proyecto Básico y de Ejecución, tanto gráfica como escrita, pretende establecer todos los datos descriptivos, arquitectónicos y técnicos, con la intención de demostrar las capacidades adquiridas durante el período de estudio en la ETSA A Coruña para la realización de un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

1. MEMORIA ARQUITECTURA

1.1 INFORMACIÓN PREVIA

1.1.1 DATOS DE EMPLAZAMIENTO.

Se propone la construcción de una residencia de estudiantes en el núcleo de Elviña (A Coruña). Los condicionantes del emplazamiento tendrán un papel muy importante a la hora del diseño de la residencia. Estudiando el entorno vemos que predominan las parcelas dedicadas al cultivo y prados, es un entorno rural donde las edificaciones existentes son normalmente viviendas unifamiliares en relación a la parcela (bien es cierto que en las proximidades también encontramos vivienda colectiva) y las alturas de las edificaciones próximas no superan el B+2. También es notable la pendiente del terreno, aproximadamente de un 12%, la cual adquiere gran importancia en el proyecto.



Otro de los parámetros a tener en cuenta es la orientación, se juega en este ámbito con orientaciones oeste, suroeste y noreste, por lo que las luces contemplarán mayor protagonismo por la tarde.



Y por supuesto, no se pueden obviar las vistas que encontramos a la cota donde se van a situar los edificios en cuestión, son las vistas del Castro de Elviña, donde se dirigen la mayor parte de los huecos del proyecto.

A partir de aquí se escoge una "bolsa" que queda comprendida entre el camino de Lagar de Castro y la carretera Antonio Insua Rivas. Entre estos dos viarios existe una diferencia de cota de aproximadamente 17 metros en una longitud de 135 metros, por lo que obtenemos una pendiente aproximada del 12.5%.

El proyecto a nivel urbanístico y arquitectónico plantea que este tránsito entre un viario y otro se produzca a través de él por lo que la división de las piezas en plataformas a distintas alturas es fundamental. La plataforma inferior comienza en la cota 65 en contacto con el camino Lagar de Castro y la superior acaba en la cota 75 junto a la carretera Antonio Insua Rivas.

La implantación de las piezas nuevas respeta elementos existentes en el propio entorno adecuándose a su forma, como es el caso de un murete de contención y el talud longitudinal de la parcela. Ambos elementos se mantienen en el proyecto.



1.1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE NECESIDADES

El proyecto debe resolver la residencia para un programa de 40 estudiantes y 10 profesores. Se proponen 3 edificios en función de los usos internos, así como espacios exteriores necesarios para el desarrollo de la actividad vital.

PROGRAMA

- Zona de administración
 - recepción-control
 - despacho dirección
 - despacho administración
 - sala de reuniones
 - aseo
- Vestíbulo de acceso, circulaciones, áreas de relación
- Alojamiento
 - 50camas (40 para estudiantes y 10 para profesores invitados)
- Sala de estar, descanso, lectura, televisión
- Sala de estudios
- Sala de actos, eventos, exposiciones

- Aseos generales
- Cuarto de limpieza
- Almacén general
- Comedor
- Cocina
- zona de elaboración
- cámaras
- cuarto de basuras
- aseos y vestuarios personal
- Lavandería
- Tienda
- 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 Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La siguiente descripción del proyecto se corresponde a la forma en la que nos fuimos acercando al proyecto. Acercándonos poco a poco, con referencias directas al lugar, entendiendo lo que sucede alrededor, y con referencias externas, en un proceso de encontrar sugerencias y relaciones en la convivencia colectiva, tanto a nivel humano como a nivel arquitectónico.

Se irá explicando el proyecto a través del proceso de desarrollo del mismo, poniendo atención a aquellos aspectos que fueron más importantes para llegar a la propuesta final.

Para comenzar a proyectar la residencia era necesario entender este concepto, una residencia de estudiantes es más que el simple alojamiento de estudiantes o profesores. Una residencia son las personas que conviven juntas, que comparten momentos cotidianos, son las historias que surgen en el interior de las estancias, es una etapa de la vida distinta a la que se vive anteriormente y todo ello es lo que mueve el espíritu de sus residentes.

Por otra parte hay que ser conscientes del lugar en el que nos encontramos, entre dos campus universitarios, el campus de Elviña y el campus de Zapateira. Ambos con edificios docentes, administrativos, deportivos, culturales...los cuales nutren de actividades la residencia y viceversa. Además de situarnos en torno a dos campus universitarios donde los edificios adquieren una gran escala, estamos en un entorno rural, con vegetación, con edificios bajos, viviendas unifamiliares...estos datos sí que influirán en el diseño de la residencia, la cual se desarrolla en planta baja en casi su totalidad.

La relación con los centros docentes es inmediata como se ha comentado anteriormente, pero no la relación con la ciudad, por lo que se recurre a la parada de bus urbano (que llega hasta el centro de la ciudad) en la carretera de Antonio Insúa Rivas.

El primer elemento a tener en cuenta para proyectar la residencia fue la pendiente, la adaptación al terreno. Se combate la pendiente del emplazamiento a través del escalonamiento, las piezas se fragmentan verticalmente con saltos de cota de 1.62 metros permitiendo la adaptación al terreno de los volúmenes. Estos saltos de cota permiten a la vez la continuación visual del espacio, entre un espacio y otro por lo que desde el interior de los edificios notarán estos saltos levemente.

A la vez el escalonamiento permite recorrer el proyecto desde el punto más bajo hasta el más alto.

Los saltos de cota se resuelven tanto con escaleras como por ascensores situados en los quiebros de las piezas.

El desnivel de la misma forma se refleja en las cubiertas, las cuales también mantienen la diferencia de 1.62 metros, exceptuando el caso en la única planta alta de los tres edificios.

Paralelamente, en la medida que se asciende de nivel se presentan mayores vistas del Castro de Elviña (las cuales cambiarán dependiendo del punto donde nos encontremos).

Exteriormente el terreno también se trata y escalona de forma que puedan crearse recorridos, de la misma forma que el interior.

En el espacio común existen dos cotas distintas en relación directa a los niveles interiores de los edificios para poder transitar del exterior al interior. Estos recorridos exteriores también se adaptan a las terrazas de las habitaciones, pudiendo salir de la habitación al exterior a la misma cota.

De una cota a otra se transita a través de escaleras que salven el mismo desnivel interior, 1.62metros.

La llegada a la residencia se configura con un espacio común verde, con arcos rojos en el punto más bajo del proyecto, en 65.38m.

Este espacio además de recibir a los residentes también puede servir para desarrollar actividades de distintos tipos, descansar etc

Dicho espacio se encuentra delimitado en parte por los espacios más públicos de las instalaciones de la residencia, como son el salón de actos, la sala de exposiciones, la sala de estudios, el comedor y la cafetería; es uno de los elementos más importantes del proyecto.

Se ha optado por la fragmentación de la residencia debido a los usos internos, separando éstos en tres edificios distintos. El primero albergará los usos comunes privados, el segundo los usos públicos y el tercero los totalmente privados.

La implantación de las piezas nuevas respeta elementos existentes en el propio entorno adecuándose a su forma, como es el caso de un murete de contención y el talud longitudinal de la parcela. Ambos elementos se mantienen en el proyecto.

La propuesta se divide en tres piezas distintas (dos de ellas unidas por la cubierta), en la primera existen espacios públicos como la cafetería y el comedor pero este último dirigido en mayor proporción a los usuarios de la residencia, la segunda en forma de U que recoge los elementos públicos del programa como son el salón de actos, la sala de exposiciones, sala de estudios, tienda y administración. Entre la primera y la segunda es donde se desarrolla el espacio común de llegada, el espacio público verde, con estas dos piezas enfrentadas. El espacio privado comienza a adquirir protagonismo, donde la segunda y la tercera pieza se unen con una cubierta común. Y es en esta tercera pieza donde se destinan los espacios privados para los usuarios como son las habitaciones individuales y dobles (las habitaciones de los profesores se situarían en una planta superior a la cota 71.80m) y espacios de lectura, descanso, ocio y sala de lavandería (enterrada) etc.

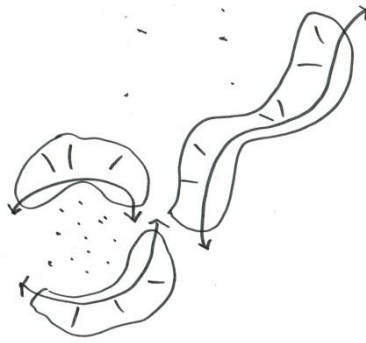
Las tres piezas se diseñan en planta baja excepto la tercera donde en un fragmento de ella se incorporarán las habitaciones de los profesores (en este punto habrá una altura de bajo +1).

La diferencia de cota entre una plataforma y su contigua será de 1.62m, para que haya continuidad visual entre las distintos espacios y se entienda como un espacio continuo a la vez que se consigue un ascenso en el terreno.

Estas plataformas son piezas longitudinales que no responden a una geometría ortogonal pero que si mantienen un orden. Se escoge uno de las fachadas longitudinales de cada plataforma para marcar un ritmo, es decir a partir de esta fachada que establece el orden tanto en los pórticos de la estructura como en la distribución de las estancias serán perpendiculares a la misma.

En la unión de estas plataformas longitudinales es dónde se producirán los cambios de cota (comunicaciones verticales) así como las estancias comunes ya sean las salas de lectura, de descanso, de ocio etc. Y a lo largo de las mismas es donde se dispondrán las estancias de los usuarios.

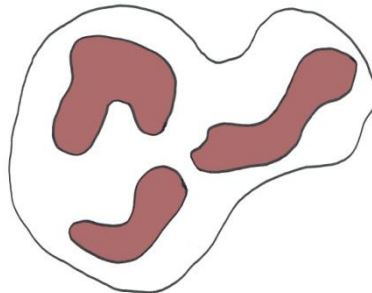
En las tres piezas del proyecto se sigue el mismo esquema en cuanto a la distribución, un corredor perimetral abierto al espacio público que distribuye las distintas estancias del edificio. Los edificios destinados al uso público se abren al espacio común de llegada mientras que las habitaciones (tanto las de los alumnos como las de los profesores) se abren al castro de Elviña buscando las vistas comentadas en las intenciones del proyecto.



Detrás del muro existente se acondicionaría un espacio para el aparcamiento de los coches, el cual se podría ampliar en función de la demanda de plazas de aparcamiento que la residencia necesitara.

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

A pesar de ello, tanto por los materiales exteriores como interiores, como por la geometría, carpintería, alturas etc se genera una imagen de conjunto, y se percibe la unidad que la residencia demanda.



Los accesos al interior de los edificios siempre se produce por las fachadas más estrechas, puntos donde comienzan y terminan los corredores interiores que sirven para configurar las distribuciones de las estancias.

Estos recorridos son paralelos a los recorridos exteriores, ambos separados por vidrios.

Otro de los puntos importantes de la propuesta es donde confluyen dos entradas, la del comedor y la de recepción del edificio 3 (edificio de habitaciones), en la cota 68.62m, cubierto por un zaguán, el cual alberga la llegada del espacio común y la posibilidad de acceder a otros espacios y a otras cotas.

A continuación se describen las estancias en relación a los niveles:

En los niveles 63.76, 65.38 y 67.00 se desarrollan los siguientes usos: cafetería y vestuarios en el edificio 1, salón de actos, sala de exposiciones, sala de estudios, tienda (fotocopias y material escolar) y administración en el edificio 2. Además tiene lugar el acceso por el camino del Lagar al gran espacio común (cota 65.38). Los usos de dichas estancias y espacios están destinados a ser compartidos por los usuarios de la residencia y por personas ajenas a ella. El espacio común está dirigido a ser un lugar de acogida para el visitante así como otras actividades que se puedan desarrollar en él, bien sean juegos, ocio, descanso etc.

De la cota 68.62 a la cota 70.24 se produce el tránsito de los espacios comunes como es el comedor (junto con la cocina) en el edificio 1, a las estancias reservadas únicamente a los usuarios de la residencia, es decir, a las estancias del edificio 3: habitaciones (individuales,

dobles, la de minusválidos y la de matrimonio), salas de lectura, ocio, descanso y lavandería en el sótano.

Las habitaciones de los profesores se separan de las de los alumnos en cuestión de altura, es decir las de los alumnos se disponen en las plantas bajas del edificio 3 y las de los profesores son las situadas en la única planta alta de todo el edificio.

Las plantas de las cotas 71.86 y 73.48 están destinadas únicamente a los residentes. La escalera que comunica ambos niveles también sirve de acceso tanto a la lavandería que se encuentra en el sótano (cota 68.62) como a la planta alta del segundo tramo donde se ubican las habitaciones individuales de los profesores, así como la habitación de matrimonio. En caso de una demanda baja para habitaciones de profesores, estas habitaciones podrán ser utilizadas por alumnos. Cada planta baja del edificio tres tiene acceso directo al exterior mediante las terrazas y puertas situadas en las salas comunes.

La planta alta del edificio (cota 75.10) tres en singular por varias razones, lo primero evidentemente por ser la única planta que no se dispone en planta baja o sótano (como el resto), también es la que tiene mayor presencia en el entorno, y además no tiene ningún cerramiento opaco (de hormigón) ya que la fachada del corredor que da acceso a las habitaciones de los profesores está constituida por vidrio. La doble altura que se encuentra junto con las escaleras pone en contacto esta planta con la inferior (cota 71.86).

Hay que decir que una de las generatrices del proyecto, y en concreto del edificio 3, es la célula de habitación, habiendo cuatro tipos, todas nacen del siguiente esquema: el espacio húmedo, el baño se retranque respecto de la línea de entrada de la habitación creando así un vestíbulo exterior; cruzando la puerta de entrada llegamos al vestíbulo interior, quedando el baño a la izquierda; dejando el vestíbulo atrás llegamos al espacio servido donde encontramos la cama, la mesa de estudio y el armario; este espacio está bañado de luz por las ventanas fijas y la puerta abatible de acceso al exterior.

Los corredores de acceso a las habitaciones están iluminados por lucernarios, uno delante de cada puerta de habitación (excepto en la planta alta donde existe un corredor con cortina de vidrio).

De la célula individual a la célula doble se llega duplicando las camas, las mesas y los armarios, por lo que ésta tendrá mayores dimensiones en el sentido longitudinal y las mismas en el sentido transversal.

En el caso de la habitación de minusválidos las dos dimensiones (transversal y longitudinal) aumentan, debido a las exigencias que demanda el diseño de estas habitaciones.

La habitación de matrimonio dispondrá de un vestidor que el resto de habitaciones no tiene, cama doble y una baño ligeramente más grande.



Los acabados, mobiliario, elementos de instalaciones etc. serán los mismo en los cuatro tipos de habitaciones, dando unidad al conjunto.

De la misma forma todas ellas tienen acceso a las mismas vistas, el Castro de Elviña, pero la orientación varía según el tramo del edificio 3 en el que se encuentran, por ello el tramo intermedio los tabiques se giran levemente, para buscar una mejor iluminación.

Una residencia que mira, gira, sube y baja, buscando encontrar en cada momento alicientes para entender y aprender de lo que la rodea. La volumetría se va quebrando y adaptando, abriéndose en zonas por las que aparecen lucernarios, huecos, espacios etc

1.2.1 CUADRO DE SUPERFICIES DEL PROYECTO:

	ESTANCIAS	m ² ÚTILES	m ² CONSTRUÍDOS
edificio 1	cafetería	112.5	121.71
	aseos	9.05	11.74
	cocina	27.99	30.64
	comedor	109.95	116.69
	aseo minusválidos	5.98	7.55
	almacén	2.41	3.42
	vestuarios	19.70	26.80
útiles		311.71 m ²	
construidos		350.10 m ²	
edificio 2	salón de actos	54.06	59.02
	sala de exposiciones	47.73	67.59
	aseos	18.53	26.09
	sala de estudio	141.66	162.03
	tienda	27.22	30.57
	sala de reuniones	22.49	25.21
	archivo	5.46	6.41
	aseos	18.40	22.22
	despachos	21.10	22.58
	recepción	12.03	15.24
	útiles		517.33 m ²
construidos		552.74 m ²	
edificio 3	hall	31.72	36.17
	habitaciones individuales	10.91	12.48
	habitaciones dobles	16.49	18.67
	habitación minusválidos	22.37	24.45
	habitación matrimonio	22.59	26.50
	baños de habitaciones	2.31	3.07
	sala de lectura 1	40.15	41.90
	sala de lectura 2	36.42	38.02
	sala de descanso	32.43	35.60
	sala de ocio	25.78	27.23
	lavandería	131.55	137.21
	útiles		1340.05 m ²
construidos		1597.11 m ²	

1.3 DESCRIPCIÓN DE PRESTACIONES DEL EDIFICIO SEGÚN CTE Y OTRAS NORMATIVAS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

B-HS1: Es de aplicación en este proyecto.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.3.2 OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS.

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

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

RD. 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS en el Apartado Cumplimiento del Real Decreto 105/2008 de Gestión de Residuos del Proyecto de Ejecución.

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

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

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

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

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

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

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

1.3.3 DESCRIPCIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO SEGÚN CTE.

SEGURIDAD

DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

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

RSCIEI REGLAMENTO SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO EN EDIFICACIÓN INDUSTRIAL.

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

DB-SU SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.

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

HABITABILIDAD

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

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

DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.

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

DB-HE AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO.

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

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

FUNCIONALIDAD

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

2. MEMORIA DE ESTRUCTURA

2.1 SOBRE LA ESTRUCTURA. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO. SISTEMA ESTRUCTURAL

2.2 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL ADOPTADA

2.2.1 CIMENTACIÓN

2.2.2 ESTRUCTURA

2.3 ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO

2.3.1 ACCIONES GRAVITATORIAS

2.3.2 ACCIONES EÓLICAS

2.3.3 ACCIONES TÉRMICAS

2.3.4 ACCIONES REOLÓGICAS

2.3.5 ACCIONES SÍSMICAS

2.4 COMBINACIÓN DE ACCIONES

2.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

2.5.1 ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO

2.5.2 ACERO UTILIZADO EN ARMADURAS

2.5.3 ESTRUCTURA DE ACERO

2.6 COEFICIENTES DE SEGURIDAD

2.6.1 ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO.

2.6.2 ESTRUCTURA DE ACERO.

2.7 MÉTODOS DE CÁLCULO

2.7.1 CIMENTACIÓN

2.7.2 ENTRAMADO ESTRUCTURAL

2.8 NORMATIVA DE ESTRUCTURAS

2.8.1 ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

2.8.2 CEMENTO

2.8.3 CIMENTACIONES

2.8.4 ESTRUCTURA DE ACERO

2.8.5 ESTRUCTURA DE FORJADOS

2.8.6 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

2.1 SOBRE LA ESTRUCTURA. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO. SISTEMA ESTRUCTURAL

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

En la propuesta se distinguen dos tipos de cerramiento, un cerramiento de vidrio de los espacios públicos que se abren al espacio común exterior y un cerramiento opaco que limita la visión al interior del edificio. La estructura responde a estas intenciones.

La parte opaca se corresponderá con un muro de hormigón (que en ocasiones también será muro de contención sobre zapatas corridas perimetrales) y la parte abierta que constituirá un cerramiento de vidrio y que acogerá en su interior pilares metálicos esbeltos que marcarán un ritmo en el corredor interior y se reflejara desde el exterior.

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

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

Según esto se decidió que la cubierta de los edificios fuera una losa maciza de hormigón armado ($e=30\text{cm}$), ya que podía sustentarse mediante los pilares metálicos y los muros y salvar la luz necesaria, además de adaptarse a las geometrías irregulares que pudieran surgir.

En el edificio 3, existen plantas intermedias cuyos forjados también se realizan con losa maciza de hormigón armado.

Sin embargo, el forjado sanitarios del conjunto de edificios es llevado a cabo con viguetas prefensadas (canto $25+5\text{cm}$).

Resumiendo, la parte abierta se vuelca al exterior de la mano de pilares metálicos que permiten este tránsito visual y muro de hormigón para las partes traseras. Se resuelve de forma literal en los edificios 1 y 2 pero en el edificio 3 existen algunos cambios ya que el corredor está en el interior y los pilares no marcan ningún recorrido y quedan ocultos en las habitaciones, por lo que en este tercer edificio los pilares y vigas serían ambos de hormigón al igual que el muro perimetral.

2.2 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL ADOPTADA

2.2.1 CIMENTACIÓN.

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

Nivel I: 1) RELLENOS ANTRÓPICOS

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

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

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

Nivel III: SUSTRATO ROCOSO GRANODIORÍTICO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Las cotas de cimentación sobre terreno resistente son: 63.88m, 65.50m, 67.02m, 68.64m, 70.26m y 71.88.

2.2.2 ESTRUCTURA.

Se resuelve el edificio mediante una estructura conjunta de hormigón y metal.

El hormigón está presente en: forjado sanitario, muros y pilares de hormigón armado, y losas macizas de hormigón armado, mientras que el metal será la solución adoptada para los pilares vistos.

Los elementos sustentantes de la estructura son pilares, metálicos CHS 273.0 x 12.5 y de hormigón armado 25x30 cm, y muros de hormigón armado de espesor =30 y 20cm. Sobre estos elementos de sustentación se disponen losas macizas de hormigón armado de canto 25+5cm, las cuales constituirán las cubiertas de los 3 edificios y 3 forjados intermedios. Las vigas de borde de dichas losas tendrán distintos cantos, serán cantos de 30, 60 y 90cm.

Anteriormente ya se citó que los forjados sanitarios serán materializados con viguetas pretensadas de canto 25+5cm.

Los forjados se desarrollan en los siguientes niveles:

Edificio 1: 63.76, 66.90m, 68.52m, 71.00 y 72.62

Edificio 2: 65.28, 66.90m, 69.38 y 71.00.

Edificio 3: 68.52m, 70.14m, 71.76m, 73.38m, 75.10m, 73.64, 77.48 y 79.10m.

LA separación de los pilares metálicos es de 4.5m mientras que la separación de los pilares de hormigón es de 5.95m.

2.3 ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO

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

2.3.1 ACCIONES GRAVITATORIAS.

1. FORJADO SANITARIO. FORJADO UNIDIRECCIONAL VIGUETAS PRETENSADAS.

Permanentes:

Forjado unidireccional 25+5cm

(viguetas pretensadas + bovedilla hormigón) 3'75 KN/m²

Acabado de suelo 1 KN/m²

Tabiquería 1 KN/m²

Variables:

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

Sobrecarga de uso C3 (usos múltiples) 5 KN/m²

2. FORJADOS INTERMEDIOS. LOSA MACIZA HORMIGÓN ARMADO.

Permanentes:

Forjado bidireccional canto 30cm, 7.5 KN/m²

Acabado de suelo 1 KN/m²

Tabiquería 1 KN/m²

Variables:

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

3. FORJADOS CUBIERTA. LOSA MACIZA HORMIGÓN ARMADO.

Permanentes:

Forjado bidireccional canto 30cm, 7.5 KN/m²

Variables:

*Sobrecarga de uso G1 (cubierta accesible únicamente para conservación) 1 KN/m²

2.3.2 ACCIONES EÓLICAS

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

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

2.3.3 ACCIONES TÉRMICAS

Se ha previsto junta de dilatación en el edificio 3 con una longitud máxima de 74 metros.

2.3.4 ACCIONES REOLÓGICA

Considerando dichas acciones, se ha decidido disponer una junta de dilatación en el edificio 3 debido a sus dimensiones, y evitar estas en los edificios 1 y 2 por el mismo motivo. En todo caso se dejarán transcurrir 48 horas entre dos hormigonados consecutivos y se cuidará especialmente el tratamiento de la junta y el curado del hormigón.

2.3.5 ACCIONES SÍSMICAS

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

2.4 COMBINACIÓN DE ACCIONES

A los efectos de determinar la capacidad portante, el valor de cálculo del efecto de las acciones se ha obtenido por aplicación del artículo 4.2 y las tablas 4.1 y 4.2 del DB-SE Seguridad Estructural. Bases de cálculo. A tales efectos y dado que no es obligatoria la consideración de la acción sísmica, el apartado 3º del citado artículo no es de aplicación.

Situación persistente o transitoria

Situación extraordinaria

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

Efectos de acciones de corta duración que puedan resultar irreversibles

Efectos de acciones de corta duración que puedan resultar reversibles

Efectos de acciones de larga duración

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

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

2.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

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

2.5.1 ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO

Cimentación

EHE, art. 39.2 Tipificación HA-30/P/40/IIa

Resistencia característica especificada 30 N/mm².

EHE, art. 30.6 Consistencia plástica

Asiento en cono de Abrams 5-6 cm.

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

EHE, art. 8.2.1 Ambiente IIa

EHE, art. 88 Nivel de control Estadístico

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

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

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

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

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

EHE, art. 70.2 Compactación Vibrado

Pilares y muros exteriores

EHE, art. 39.2 Tipificación HA-30/B/20/IIIa

Resistencia característica especificada 30 N/mm².

EHE, art. 30.6 Consistencia blanda

Asiento en cono de Abrams 6-7 cm.

EHE, art. 28.2 Tamaño máximo del árido 20 mm.
EHE, art. 8.2.1 Ambiente IIIa
EHE, art. 88 Nivel de control Estadístico
EHE, art. 39.4 Resistencia de cálculo 20 N/mm².
EHE, art. 37.2.4 Recubrimientos mínimo / nominal 20 / 30 mm.
EHE, art. 37.3.2 Máxima relación agua / cemento 0,65
RC-03 Tipo de cemento CEM II/A-V 42,5
EHE, art. 37.2.4 Contenido mínimo de cemento 250 Kg/m³.
EHE, art. 70.2 Compactación Vibrado

Forjados y losas

EHE, art. 39.2 Tipificación HA-30/B/20/IIIa
Resistencia característica especificada 30 N/mm².
EHE, art. 30.6 Consistencia blanda
Asiento en cono de Abrams 6-7 cm.
EHE, art. 28.2 Tamaño máximo del árido 20 mm.
EHE, art. 8.2.1 Ambiente IIIa
EHE, art. 88 Nivel de control Estadístico
EHE, art. 39.4 Resistencia de cálculo 20 N/mm².
EHE, art. 37.2.4 Recubrimientos mínimo / nominal 20 / 30 mm.
EHE, art. 37.3.2 Máxima relación agua / cemento 0,65
RC-03 Tipo de cemento CEM II/A-V 42,5
EHE, art. 37.2.4 Contenido mínimo de cemento 250 Kg/m³.
EHE, art. 70.2 Compactación Vibrado

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

2.5.2 ACERO UTILIZADO EN ARMADURAS.

Armaduras

EHE, art. 31.2 Designación B 500 S
EHE, art. 31.2 Clase de acero Soldable
EHE, art. 31.2 Límite elástico mínimo 500 N/mm².
EHE, art. 31.2 Carga unitaria de rotura mínima 550 N/mm².
EHE, art. 31.2 Alargamiento de rotura mínimo en % sobre base de 5 diámetros 12
EHE, art. 31.2 Relación mínima en ensayo entre carga unitaria de rotura y límite elástico 1,05
EHE, art. 90.3 Nivel de control Normal
Mallas electrosoldadas
EHE, art. 31.3 Designación B 500 T
EHE, art. 31.3 Límite elástico mínimo 500 N/mm².
EHE, art. 31.3 Carga unitaria de rotura mínima 550 N/mm².
EHE, art. 31.3 Alargamiento de rotura mínimo en % sobre base de 5 diámetros 8
EHE, art. 31.3 Relación mínima en ensayo entre carga unitaria de rotura y límite elástico 1,03
EHE, art. 90.3 Nivel de control Normal

2.5.3 ESTRUCTURA DE ACERO.

Acero en chapas y perfiles

DB SE-A 4.2 Designación S275JR
Tensión de límite elástico en función del espesor nominal t (mm)
 $t \leq 16$ mm 275 MPa
 $16 < t \leq 40$ mm 265 MPa
 $40 < t \leq 63$ mm 215 MPa
Tensión de rotura ($3 t \leq t \leq 100$ mm) 360 MPa
Temperatura del ensayo Charpy 20 °C
Acero en pernos, barras roscadas, tornillos, tuercas y arandelas
DB SE-A 4.3 Designación 5.6
Tensión de límite elástico 300 MPa
Tensión de rotura 500 MPa
DB SE-A 4.3 Designación 8.8
Tensión de límite elástico 640 MPa

Tensión de rotura 800 MPa

Materiales de aportación

Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. Se consideran aceptables las calidades de los materiales ajustadas a la norma UNE-EN ISO 14555:1999

2.6 COEFICIENTES DE SEGURIDAD

2.6.1 ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO

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

Acción permanente $e_G = 1,50$

Acción permanente de valor no constante $e_{G^*} = 1,60$

Acción variable $e_Q = 1,60$

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

Acción permanente $e_G = 1,00$

Acción permanente de valor no constante $e_{G^*} = 1,00$

Acción variable efecto favorable $e_Q = 0,00$

Acción variable efecto desfavorable $e_Q = 1,00$

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

Hormigón

Situación persistente o transitoria $e_C = 1,50$

Situación accidental $e_C = 1,30$

Armaduras pasivas

Situación persistente o transitoria $e_C = 1,15$

Situación accidental $e_C = 1,00$

2.6.2 ESTRUCTURA DE ACERO

Los coeficientes parciales de seguridad para las acciones se han determinado de acuerdo con la tabla 4.1 de DB SE Seguridad Estructural. Bases de cálculo.

Como coeficientes parciales para determinar la resistencia se han considerado los recogidos en el artículo 2.3.3 de DB SE-A Seguridad Estructural: Acero en función del tipo de comprobación realizado en cada caso.

2.7 MÉTODOS DE CÁLCULO

2.7.1 CIMENTACIÓN

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

2.7.2 ENTRAMADO ESTRUCTURAL

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

Bases de cálculo del programa CYPECAD

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

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

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano en cada planta, para simular el

comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Bases de cálculo del programa Metal 3D

El objetivo de la aplicación es el diseño y cálculo de estructuras tridimensionales de nudos y barras de cualquier material, con dimensionado y optimizado de perfiles (simples y compuestos) y dimensionado de zapatas, placas de anclaje y encepados.

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura. Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad.

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

La estructura se discretiza en elementos tipo barra que se conectan a través de nudos. Las uniones pueden ser articuladas, rígidas o con empotramiento elástico.

Establecidas las condiciones de compatibilidad de deformaciones, se resuelve la matriz de rigidez general y se obtienen los desplazamientos y los esfuerzos en todos los elementos del sistema.

2.8 NORMATIVA DE ESTRUCTURAS

2.8.1 ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

DB SE-AE SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

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

NCSE-02 NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE:

PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN

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

2.8.2 CEMENTO

RC-03 INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS

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

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

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

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

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

MODIFICACIÓN DE LA ORDEN ANTERIOR

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

MODIFICACIÓN DEL ANEXO DEL RD 1313/1988 ANTERIOR

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

2.8.3 CIMENTACIONES

DB SE-C SEGURIDAD ESTRUCTURAL. CIMIENTOS

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

2.8.4 ESTRUCTURAS DE ACERO

DB SE-A SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACERO

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

2.8.5 ESTRUCTURAS DE FORJADOS

FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES PARA PISOS Y CUBIERTAS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.8.6 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

EHE-98 INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL

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

ARMADURAS ACTIVAS DE ACERO PARA HORMIGÓN PRETENSADO

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

3. MEMORIA CONSTRUCCIÓN

3.1 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

3.2 SISTEMA DE ACABADOS

3.3 SISTEMA ENVOLVENTE

3.3.1 CUBIERTAS

3.3.2 FACHADAS

3.3.3 MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

3.3.4 CARPINTERÍAS EXTERIORES

3.3.5 SUELOS

3.1 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

La compartimentación de las distintas estancias de la residencia de estudiantes se clasifica en 4 tipos de tabiques, en función de las prestaciones acústicas y contra el fuego que cumplen.

T01: tabique N (normal) 98/400(46)LM

UNIDAD DE OBRA

Suministro y montaje de tabique "PLADUR" autoportante, de 98 mm de espesor total, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre ellos, y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan cuatro placas en total (dos placas tipo N a cada lado, de 13 mm de espesor cada placa). Incluso p/p de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo; totalmente terminado y listo para imprimir y revestir.

DESCRIPCION SEGUN PLADUR

Tabique formado por cuatro placas PLADUR® tipo N de 13 mm. de espesor, dos a cada lado de una estructura de acero galvanizado de 46 mm. de ancho, a base de Montantes PLADUR® (elementos verticales), separados entre ejes 400 mm. y Canales PLADUR® (elementos horizontales), dando un ancho total de tabique terminado de 98 mm. Parte proporcional de materiales PLADUR®: tornillería, pastas, cintas de juntas, juntas estancas /acústicas de su perímetro, etc. así como anclajes para canales en suelo y techo, etc. totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc ó calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura ó papel pintado normal (a definir en proyecto). Alma con Lana Mineral de 40 a 50 mm. de espesor. Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR.

Características Técnicas del Tabique Pladur®

Composición	2x13+(46)+2x13		
Peso (Kg/m2)	44		
Aislamiento Acústico (dB)	RA 52,5	RW 51 (0,-5)	AC3-D1-78.11
Resistencia al Fuego (min)	EI-60	5042792	
Resistencia Térmica (m2 K/W)	1,729		
Altura Máxima (m)	3,30		

T02: tabique WA (resistente al agua) 98/400(46)LM

UNIDAD DE OBRA

Suministro y montaje de tabique "PLADUR" autoportante, de 98 mm de espesor total, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 mm de ancho, a base de

montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre ellos, y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan cuatro placas en total (dos placas tipo WA a cada lado, de 13 mm de espesor cada placa). Incluso p/p de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo; totalmente terminado y listo para imprimir y revestir.

DESCRIPCION SEGUN PLADUR

Tabique formado por cuatro placas PLADUR® tipo WA de 13 mm. de espesor, dos a cada lado de una estructura de acero galvanizado de 46 mm. de ancho, a base de Montantes PLADUR® (elementos verticales), separados entre ejes 400 mm. y Canales PLADUR® (elementos horizontales), dando un ancho total de tabique terminado de 98 mm. Parte proporcional de materiales PLADUR®: tornillería, pastas, cintas de juntas, juntas estancas /acústicas de su perímetro, etc. así como anclajes para canales en suelo y techo, etc. totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc ó calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura ó papel pintado normal (a definir en proyecto). Alma con Lana Mineral de 40 a 50 mm. de espesor. Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR.

Características Técnicas del Tabique Pladur®

Composición	2x13+(46)+2x13		
Peso (Kg/m ²)	44		
Aislamiento Acústico (dB)	RA 52,5	RW 51 (0,-5)	AC3-D1-78.11
Resistencia al Fuego (min)	EI-60	5042792	
Resistencia Térmica (m ² K/W)	1,729		
Altura Máxima (m)	3,30		

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

UNIDAD DE OBRA

Suministro y montaje de tabique "PLADUR" autoportante, de 157 mm de espesor total, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre ellos, y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan cuatro placas en total (dos placas tipo N (normal) a cada lado, de 13 mm de espesor cada placa). Incluso p/p de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo; totalmente terminado y listo para imprimir y revestir.

DESCRIPCION PLADUR

Tabique formado por cinco placas PLADUR® tipo N de 13 mm. de espesor, a cada lado externo de una doble estructura arriostrada de perfiles de acero galvanizado de 46 mm. de ancho cada una, unidas entre ellas por el alma de sus montantes, y separadas entre sí una distancia variable (espacio mínimo 10 mm + 13 mm de espesor de la placa interior). Ambas estructuras se forman a base de Montantes PLADUR® (elementos verticales), separados entre ejes 400 mm. y Canales PLADUR® (elementos horizontales) y sólo en la cara interior de ellas se atornilla otra placa PLADUR tipo FOC de 13 mm. de espesor, dando un ancho total de tabique mínimo terminado de 157 mm. Parte proporcional de materiales PLADUR®: tornillería, pastas, cintas de juntas, juntas estancas /acústicas de su perímetro, etc. así como anclajes para canales en suelo y techo, etc. totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc ó Calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura ó papel pintado normal (a definir en proyecto). Ambas almas de la doble estructura con Lana Mineral de 40 a 50 mm. de espesor. Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR.

Características Técnicas del Tabique Pladur®

Composición	2x13+(46+13+e+46)+2x13		
Peso (Kg/m ²)	59		
Aislamiento Acústico (dB)	RA 58,7	RW 63 (-4,-13)	AC3-D12-02-XII 32307273
Resistencia al Fuego (min)	EI-120	5042792	
Resistencia Térmica (m ² K/W)	3,042		
Altura Máxima (m)	5,75		

UNIDAD DE OBRA

Suministro y montaje de tabique "PLADUR" autoportante, de 157 mm de espesor total, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre ellos, y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan cuatro placas en total (dos placas tipo N (normal) a cada lado, de 13 mm de espesor cada placa). Incluso p/p de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo; totalmente terminado y listo para imprimir y revestir.

DESCRIPCION PLADUR

Tabique formado por cinco placas PLADUR® tipo N de 13 mm. de espesor, a cada lado externo de una doble estructura arriostrada de perfiles de acero galvanizado de 46 mm. de ancho cada una, unidas entre ellas por el alma de sus montantes, y separadas entre sí una distancia variable (espacio mínimo 10 mm + 13 mm de espesor de la placa interior). Ambas estructuras se forman a base de Montantes PLADUR® (elementos verticales), separados entre ejes 400 mm. y Canales PLADUR® (elementos horizontales) y sólo en la cara interior de ellas se atornilla otra placa PLADUR tipo FOC de 13 mm. de espesor, dando un ancho total de tabique mínimo terminado de 157 mm. Parte proporcional de materiales PLADUR®: tornillería, pastas de juntas, juntas estancas /acústicas de su perímetro, etc. así como anclajes para canales en suelo y techo, etc. totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc ó Calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura ó papel pintado normal (a definir en proyecto). Ambas almas de la doble estructura con Lana Mineral de 40 a 50 mm. de espesor. Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR.

Características Técnicas del Tabique Pladur®

Composición	2x13+(46+13+e+46)+2x13		
Peso (Kg/m ²)	59		
Aislamiento Acústico (dB)	RA 58,7	RW 63 (-4,-13)	AC3-D12-02-XII 32307273
Resistencia al Fuego (min)	EI-120	5042792	
Resistencia Térmica (m ² K/W)	3,042		
Altura Máxima (m)	5,75		

3.2 SISTEMA DE ACABADOS

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

Comenzamos por los techos, se disponen placas de yeso en todos los espacios de la residencia, en función de las características de estos espacios se establecen 3 clasificaciones:

T01 FALSO TECHO DE PLACA DE YESO TIPO PLADUR FON (e=15mm) para mayor absorción acústica debido a sus múltiples perforaciones y al velo de fibra de vidrio en su dorso que

reducen la reverberación del sonido, con resistencia térmica 0,06 m²k/w con acabado de pintura plástica blanca, fungicida, bactericida, mate y lisa, anclado mediante una subestructura portante oculta, de chapa de acero galvanizado laminado en frío, e=0.6mm al forjado. Se dispondrá este acabado en la sala de actos para favorecer la absorción acústica.

T02 ACABADO PLACA DE YESO LAMINADO TIPO PLADUR TEC (e=15mm) con resistencia térmica 0,06 m²k/w colocado bajo el aislamiento de poliestireno expandido, anclado mediante una subestructura portante oculta, de chapa de acero galvanizado laminado en frío, e=0.6mm al forjado.

T03 FALSO TECHO DE PLACA DE YESO TIPO PLADUR WA (e=15mm) con tratamiento hidrófugo en su alma, con acabado de pintura plástica blanca, fungicida, bactericida, mate y lisa, anclado mediante una subestructura portante oculta, de chapa de acero galvanizado laminado en frío, e=0.6mm al forjado. Se dispondrá este acabado en espacios húmedos.

De la misma forma se dispondrán 3 tipos de solados, plaquetas de hormigón para corredores y espacios que sirven al mismo, gres porcelánico para espacios húmedos y madera de roble europeo para interiores y en ocasiones también se utilizará en corredores.

S01 PAVIMENTO DE PLAQUETA DE HORMIGÓN Baldosa hidráulica de hormigón prefabricada, clasificada con resbaladidad clase 3, espesor 3cm, tomado con mortero cola tipo SII<a.Res.

S02 PAVIMENTO DE GRES PORCELÁNICO Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 2/0/-/-, de 25x25 cm, 8 €/m², recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.

S02 PAVIMENTO DE GRES PORCELÁNICO Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 2/0/-/-, de 25x25 cm, 8 €/m², recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.

S03 PAVIMENTO DE MADERA DE ROBLE EUROPEO machiembreda entre si, de fibra recta y grano grueso, densidad de 700 kg/m³, medianamente nerviosa, y semidura (d=1500x200x20mm). Se colocará la tarima de madera sobre mortero nivelador y base de 10cm de aislamiento.

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

P01 ACABADO DE PLACA DE YESO LAMINADO TIPO PLADUR GD (e=15mm) con dureza reforzada, resistencia térmica 0,06 m²k/w colocado sobre el aislamiento de lana de roca, anclado mediante perfiles U y C de acero galvanizado laminado en frío, separado 500mm, con perforaciones en forma oval (70x28 para el paso de instalaciones) según normativa UNE-EN 1419. Acabado interior.

NOTA: en los paramentos verticales de carton yeso se dispondrán rodapiés de madera de roble europeo.

P02 ACABADO DE MADERA DE ROBLE EUROPEO machiembreda entre si, de fibra recta y grano grueso, densidad de 700 kg/m³, medianamente nerviosa, y semidura (d=1500x200x20mm). Acabado exterior.

P03 ACABADO DE GRES PORCELÁNICO Baldosas cerámicas de gres esmaltado, 2/0/-/-, de 25x25 cm, 8 €/m², recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas. Acabado interior.

P04 MURO ESTRUCTURAL DE HA-30/B/20/IIIA armado con barras de acero corrugado B-500s, con tratamiento COMIROOF con MASTERSEAL para garantizar la impermeabilización, el encofrado se realizará con tablas de madera de pino gallego con tratamiento antiadherente para facilitar el desencofrado, y con canto y ancho variable según las tres dimensiones demadera elegida:

tablas madera tipo 01 (ancho/canto) 15cm/20mm

tablas madera tipo 02 (ancho/canto) 20cm/15mm
tablas madera tipo 03 (ancho/canto) 25cm/25mm
Acabado exterior.

3.3 SISTEMA ENVOLVENTE

Se ha proyectado para los tres edificios de la residencia la residencia un único sistema envolvente que engloba a todo el conjunto. Hormigón visto, elemento que resuelve tanto la estructura como la construcción y la estética en cubiertas y a la vez fachadas. La solución viene determinada por ser un elemento como se ha dicho anteriormente que resuelve más de un condicionante y además por ser flexible y adaptable a todos los giros y quiebros que se van produciendo en la volumetría general, que unifica la visión general del conjunto.

3.3.1 CUBIERTAS

La solución de la cubierta es genérica para todo el edificio. En todas las cotas de cubierta del proyecto se repite la misma solución de cubierta plana, con las únicas inclinaciones de la pendiente para evacuar el agua de lluvia.

Dichas cubiertas son soportadas por losas de H.A. macizas de 30cm de espesor sustentadas por muros de H.A. de 30cm de espesor y pilares metálicos en los edificios 1 y 2 y de hormigón (y alguno metálico) en el edificio 3.

El aislamiento se dispondrá por el interior del edificio.

Capas de cubierta, de exterior a interior:

- Encachado de grava de río limpia 20mm< ϕ <40mm (e=20cm).
 - Capa separadora : geotextil de fibras de poliéster (300 G/M²).
 - Membrana impermeabilizante bicapa adherida, constituida por una primera lámina de betún polimérico con armadura de fieltro de fibra de vidrio, y adhesión a fuego de la lámina superior impermeabilizante autoprottegida, de betún plastomérico, de elevado punto de reblandecimiento con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado, con acabado mineral en la cara superior y un film termofusible en la inferior .
 - Capa separadora : geotextil de fibras de poliéster (300 G/M²).
 - Formación de pendientes con hormigón celular de espesor medio 5 o 10 cm. según zonas.
- Como remate, chapa plegada de acero galvanizado. Acabado de resina epoxídica color gris, E: 1.2 mm.

Ya en el interior:

- Aislamiento térmico a base de planchas rígidas con tetones de sujeción de poliestireno expandido de densidad 40 kg/m³. Espesor 20 cm.
- Barrera de vapor formada por imprimación asfáltica (dotación mínima 300 gr/m²) y adhesión a fuego de lámina de betún oxidado con una armadura de film de polietileno.
- Y acabado de techo, hay tres tipos:
 - o Falso techo de placa de yeso tipo pladur WA (e=15mm) con tratamiento hidrófugo en su alma, con acabado de pintura plástica blanca, fungicida, bactericida, mate y lisa, anclado mediante una subestructura portante oculta, de chapa de acero galvanizado laminado en frío, e=0.6mm al forjado.
 - o Falso techo de placa de yeso laminado tipo pladur TEC (e=15mm) con resistencia térmica 0,06 m²k/w colocado sobre el aislamiento de poliestireno expandido anclado mediante una subestructura portante oculta, de chapa de acero galvanizado laminado en frío, e=0.6mm al forjado.
 - o Falso techo de placa de yeso tipo pladur FON (e=15mm) para mayor absorción acústica debido a sus múltiples perforaciones y al velo de fibra de vidrio en su dorso que reducen la reverberación del sonido, con resistencia térmica 0,06 m²k/w con acabado de pintura plástica blanca, fungicida, bactericida, mate y lisa, anclado mediante una subestructura portante oculta, de chapa de acero galvanizado laminado en frío, e=0.6mm al forjado.

3.3.2 FACHADAS.

De la misma forma las fachadas serán de hormigón visto y aisladas por el interior (al igual que las cubiertas).

Capas de fachada, de exterior a interior:

-Muro estructural de 30 cm. de espesor sobre zapata corrida. Hormigón armado HA-30/B/20/IIIa con acero corrugado B-500-S.

-Aislamiento de lana de roca, resistencia térmica 0,50 m²k/w de la serie urso glasswool p1281 suministrado en rollo (e=16cm).

Ce03.Barrera de vapor formada por imprimación asfáltica (dotación mínima 300 gr/m²) y adhesión a fuego de lámina de betún oxidado con una armadura de film de polietileno.

Ce04.Placa de yeso laminado tipo pladur TEC (e=15mm) con tratamiento hidrófugo en su alma, con acabado de pintura plástica blanca, colocado sobre el aislamiento de lana de roca y anclados mediante perfiles U y C de acero galvanizado laminado en frío, separado 500mm, con perforaciones en forma oval (70x28 para el paso de instalaciones) según normativa UNE-EN 1419.

3.3.3 MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

Los cerramientos bajo rasante se resuelven con muro de HA-30/P/40/IIa armado con barras de acero B-500-S de 30 cm de espesor, impermeabilizado con Membrana bicapa formada por dos láminas asfálticas autoadhesivas de betún modificado con polímeros, totalmente adherida al soporte por simple contacto con terminación superior de film de polietileno coextrusionado. Previa imprimación asfáltica del soporte con una dotación mínima de 300 gr/m² tipo Emufal I o similar.

Así mismo, se dispondrá una lámina drenante de nódulos rígidos de polietileno de alta densidad (PEHD), con geotextil incorporado. Fijación mecánica con solape de al menos 20 cm. en vertical y 12 cm. en horizontal.

Con tubería perimetral de drenaje de PVC ranurado y flexible diámetro 150 mm dispuesto sobre cama de arena con conexión a la red de drenaje de pluviales.

Puntualmente se atravesará con tubo de 100mm los muros para la ventilación del forjado sanitario.

Hasta rasante se dispondrán capas de grava drenante de protección dispuestas de manera estratificada según tamaño. Áridos de machaqueo libres de limos y finos. Diámetros 20-40-60 mm

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

3.3.4 CARPINTERÍAS EXTERIORES.

Se distinguen tres tipos de carpintería exterior en todo el conjunto de la residencia. Sin embargo, todas ellas mantienen características comunes:

-marco exterior es de acero galvanizado mientras que por el interior es de madera de cedro.

-manillas de acero inoxidable

-acristalamiento: vidrio laminar (6+6 con alma de butiral), cámara de aire de 1.2, y vidrio laminar (8+8 con alma de butiral).

Los tipos son:

-V01, dispuestas únicamente en los despachos y la sala de reuniones de la administración, son las únicas que no van de suelo a techo.

Ver planos de carpinterías para dimensiones, alzados y secciones.

-V02, se colocan en los corredores de los edificios 1 y 2 que dan al espacio exterior común, también en la sala de estudio, lectura, descanso y ocio del edificio 3. Son hojas fijas modulada cada metro, alguna de ella también es practicable, pudiendo salir al exterior ya que van de suelo a techo.

Ver planos de carpinterías para dimensiones, alzados y secciones.

-V03, son las de las habitaciones, formadas por tres hojas, las laterales fijas y la del centro abatible, para acceder al espacio exterior en las plantas bajas o a la terraza en el caso de la planta alta.

Ver planos de carpinterías para dimensiones, alzados y secciones.

En el corredor del edificio 3, también se disponen lucernarios para iluminar dicho espacio. Para ver características ver plano C04.

3.3.5 SUELOS

Todo el edificio se encuentra separado del terreno y se desarrolla sobre un forjado sanitario ventilado unidireccional de 30 cm (25+5, bovedilla de hormigón y viguetas pretensadas).

Capas de suelo, de acabado superior a capa inferior:

-Como acabado superior existen tres tipos:

- o Pavimento de plaqueta de hormigón. Baldosa hidráulica de hormigón prefabricada, clasificada con resbaladidad clase 3, espesor 3cm, tomado con mortero cola tipo SII<a.Res.
- o Pavimento de Gres Porcelánico. Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 2/0/-/-, de 25x25 cm, 8 €/m², recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.
- o Pavimento de madera de roble europeo machiembrada entre sí, de fibra recta y grano grueso, densidad de 700 kg/m³, medianamente nerviosa, y semidura (d=1500x200x20mm). Se colocará la tarima de madera sobre mortero nivelador y base de 10cm de aislamiento.

- Capa de compresión de hormigón para el correcto funcionamiento del pavimento. Espesor 3 cm.

-Aislamiento térmico a base de planchas rígidas con tetones de sujeción de poliestireno expandido de densidad 40 kg/m³. Espesor 10 cm.

4. MEMORIA DE INSTALACIONES

4.1 SOBRE LAS INSTALACIONES

4.2 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

- 4.2.1 NORMATIVA
- 4.2.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
- 4.2.3 ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN
- 4.2.4 CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN
- 4.2.5 VENTILACIÓN DE LA INSTALACIÓN
- 4.2.6 NOTAS ACERCA DE LA INSTALACIÓN
- 4.2.7 MATERIALES
- 4.2.8 BASES DE CÁLCULO

4.3 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

- 4.3.1 NORMATIVA
- 4.3.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE LA ACOMETIDA
- 4.3.3 DIMENSIONAMIENTO DE LA RED
- 4.3.4 MATERIALES Y AISLAMIENTOS DE LA RED
- 4.3.5 CONSIDERACIONES IMPORTANTES DE LA INSTALACIÓN

4.4 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

- 4.4.1 OBJETO
- 4.4.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN
- 4.4.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
- 4.4.4 FUNCIONAMIENTO
- 4.4.5 CONSIDERACIONES IMPORTANTES DE LA INSTALACIÓN

4.5 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

- 4.5.1 OBJETO
- 4.5.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN
- 4.5.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
- 4.5.4 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN
- 4.5.5 CONSIDERACIONES IMPORTANTES DE LA INSTALACIÓN
- 4.5.6 ILUMINACIÓN
- 4.5.7 CONDICIONES DE DISEÑO Y MATERIALES

4.6 INSTALACIÓN DE TELEFONÍA

- 4.6.1 OBJETO
- 4.6.2 NORMATIVA
- 4.6.3 CONDICIONES DE DISEÑO Y MATERIALES

4.7 INSTALACIÓN DE AUDIOVISUALES

- 4.7.1 OBJETO
- 4.7.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN
- 4.7.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
- 4.7.4 ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

4.8 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- 4.8.1 OBJETO
- 4.8.2 NORMATIVA APLICADA
- 4.8.3 TIPOS DE INSTALACIONES

4.1 SOBRE LAS INSTALACIONES

De la misma forma que en la estructura y la construcción quedan a la vista de todos ciertos elementos (no todos), en las instalaciones ocurrirá lo mismo y por ello habrá recorridos de conductos que quedarán vistos, como por ejemplo los recorridos de calefacción y ventilación (la climatización).

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

4.2 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

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

4.2.1 NORMATIVA

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

- UNE-EN 1253-1:999 Sumideros y sifones para edificios, EN 12056-3 Sistemas de desagüe por gravedad en el interior de edificios. Parte 3: desagüe de aguas pluviales de cubiertas, diseño y cálculo.

- UNE-EN 1456-1:2002 Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.

4.2.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La evacuación de las aguas tanto residuales como pluviales se realizará mediante bajantes (dispuestas en cada cuarto húmedo y en cubiertas y patios), éstas llegarán hasta el forjado sanitario (mediante patinillos interiores de los edificios) donde se colocarán arquetas a pie de bajante y arquetas de paso para llegar a la red general. En un único caso puntual se utilizará un colector de fecales que discurrirá por el falso techo de la lavandería y acabará en otra bajante de fecales con su correspondiente arqueta a pie de bajante.

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

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

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

4.2.3 ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

. Manguetón de inodoros: se utilizará para evacuar hasta la bajante las aguas residuales producidas en dichos aparatos.

. Bote sifónico: se utilizará para recoger y evacuar hasta la bajante las aguas residuales procedentes de los desagües de aparatos sin sifón individual, para garantizar el cumplimiento de distancias máximas a la bajante desde los aparatos cuando de forma directa no sea posible. Con distancia abajante < 1,5 m.

. Colector o Derivación: Se utilizará para evacuar hasta la bajante, las aguas residuales procedentes del bote sifónico.

. Bajante de PVC: se utilizará para la conducción vertical, hasta la arqueta, pie de bajante o colector suspendido, de las aguas residuales.

. Bajante de zinc: se utilizará para la conducción vertical, hasta la arqueta a pie de bajante de aguas pluviales. Esta recogerá el agua procedente de la cubierta.

. Arqueta de hormigón: se utiliza para conectar las bajantes con la red de saneamiento horizontal y conducir y combinar las diversas tuberías de evacuación de aguas.

4.2.4 CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN

- . Se evitará la presencia en la red de dos o más cierres hidráulicos en serie.
- . El paso de canalizaciones a través de elementos estructurales se realizará a través de manguitos pasamuros.
- . La instalación representada en el plano se deberá replantear en obra, para evitar cruces u otras interferencias con cualquier otro elemento.
- . Todas las tuberías y acometidas a aparatos sanitarios se colocarán con instalación oculta, según planos e indicaciones de la dirección facultativa, y estrictamente alineados y repartidos.
- . Las tuberías de residuales que transcurran por el interior del edificio irán insonorizadas con propipileno de triple capa.
- . El desagüe de aparatos dotados de sifón individual irá directamente a la bajante, situada a menos de 1 metro de la misma.
- . En ningún caso acometerán a una misma bajante un número de aparatos > 5.

4.2.5. VENTILACIÓN DE LA INSTALACIÓN

En cumplimiento del apartado 3.3.3.1. del CTE DB-HS5

. La ventilación primaria es suficiente para edificios de menos de 7 plantas, como el edificio en cuestión.

. Todas las bajantes deberán ventilarse por cubierta, prolongándose por encima de ella una distancia de al menos 1.30 metros para el caso de cubiertas no transitables.

NOTA. Algunas bajantes como las de los vestuarios del edificio 1 se ventilarán con sistema MAXIVENT.

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

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

4.2.6 NOTAS ACERCA DE LA INSTALACIÓN

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

4.2.7 MATERIAL

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

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

4.2.8 BASES DE CÁLCULO

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

AGUAS RESIDUALES

Lavabo Ø40

Inodoro Ø110

Fregadero cocina Ø50

Lavavajillas Ø50

Lavadora Ø50

Ducha Ø50

Bajante Ø110

Colector Ø150

(según planos)

AGUAS PLUVIALES

Bajante Ø125

(según planos)

4.3 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

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

4.3.1 NORMATIVA

Los cálculos se han realizado de acuerdo con:

. CTE-DB-HS4 y UNE 149201. Dimensionamiento de instalaciones de agua para consumo humano dentro de edificios. Dichas normas tienen por objeto lograr un correcto funcionamiento en lo que se refiere a suficiencia y regularidad de caudal suministrado para condiciones de uso normal.

. Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis, según R.D.865/2003, de 4 de Julio. Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (IT) aprobado por el R.D. 1027/2007, de 20 de Julio. Se cumplirá siempre el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (IT).

4.3.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACOMETIDA

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

RED INTERIOR

El colector general dividirá la instalación en 2 grandes redes: agua fría y ACS (con retorno). A estas se les suma otra red de agua exclusivamente para los inodoros de la residencia. Se dispone un sistema de recogida de agua de lluvia a través de tuberías de drenaje y bajante de pluviales que se derivan a un depósito de acumulación de agua para su posterior utilización en inodoros. De igual manera se dispondrá un suministro de agua de red para cada uno de los aparatos ante la posibilidad de falta de agua de lluvia en los depósitos.

. La red de fontanería discurre en su mayoría por el forjado sanitario, siguiendo un trazado previsto a través de los pasos dispuestos para ello, pensados para hacer el menor recorrido y perforaciones posibles. Ascenderá verticalmente a través de montantes por los armarios de instalaciones y/o tabiques, desde donde se produce la distribución a cada aparato sanitario.

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

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

4.3.3 DIMENSIONADO DE LA RED

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

tipo de tubería elegida. En este caso sería:

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

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

- . Presión mínima en puntos de consumo: 100kPa
- . Presión máxima en cualquier punto de consumo: 500kPa.

Los diámetros considerados para los aparatos son los siguientes:

- Lavabo Ø12
- Ducha Ø12
- Inodoro con cisterna Ø12
- Fregadero Ø20
- Lavavajillas Ø20
- Lavadora Ø20

4.3.4 MATERIALES Y AISLAMIENTOS DE LA RED

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

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

Todas las tuberías son de polipropileno (PP) incluyendo derivaciones a aparatos.

- . El espesor del aislamiento de las tuberías cumplirá lo establecido por RITE 08.
- . Todas las tuberías se aislarán adecuadamente empleando coquillas de espuma elastómera con grado de reacción al fuego de M0 según norma UNE 23727, con barrera de vapor en caso de tuberías de agua fría.
- . El aislamiento de la tubería se protegerá con pinturas acrílicas.
- . El aislamiento de las tuberías de intemperie deberá llevar una protección externa que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas.

4.3.5 CONSIDERACIONES IMPORTANTES PARA LA INSTALACIÓN

- . Todos los aparatos sanitarios incorporarán llave de corte en los latiguillos de conexión.
- . Las acometidas a los aparatos sanitarios se realizarán por la parte superior
- . Se colocarán grifos de vaciado a pie de cada montante, conduciendo a arqueta más cercana.
- . Tanto acometida como contador se disponen en la sala de instalaciones.
- . La toma del lavavajillas se dejará a una cota de 50 cm sobre el acabado do forjado.
- . El tendido de tuberías de agua fría discurrirá a una distancia mínima de 4 cm de las de ACS. Cuando ambas estén en un mismo plano vertical la de fría debe ir siempre debajo de la de agua caliente.
- . Las tuberías de fontanería siempre deben ir POR DEBAJO de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos, guardando una distancia mínima de 30 cm.
- . Los tramos horizontales tienen siempre una pendiente mínima del 2%.

4.3.6 SANITARIOS Y GRIFERÍA

Ver planos de fontanería.

4.4 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

4.4.1 OBJETO

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

Se dispone una unidad de tratamiento de aire (UTA) con recuperación de calor en cada edificio. En el edificio 3 es situada en el cuarto de instalaciones y en los edificios 1 y 2 se sitúan en la cubierta. La UTA del edificio 2 trabaja con dos ramales, uno para las estancias más públicas como son el salón de actos y la sala de exposiciones y otro para el resto de las estancias como son la sala de estudios y la administración.

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

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

Se trata de garantizar una calidad adecuada del ambiente interior.

4.4.2 NORMATIVAS DE APLICACIÓN

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

4.4.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

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

Las características técnicas de éstas son las siguientes:

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

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

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

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

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

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

4.4.4 FUNCIONAMIENTO

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

4.4.5 CONSIDERACIONES DE VENTILACIÓN IMPORTANTES

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

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

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

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

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

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

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

4.5 MEMORIA DE ELECRICIDAD

4.5.1 OBJETO

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

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

4.5.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

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

-Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, y publicado en el B.O.E. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002. -Normas UNE de referencia listadas en la Instrucción ITCBT- 02 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. - Normas Técnicas de Construcción y Montaje de las Instalaciones Eléctricas de Distribución, que para el suministro tiene establecidas la Cía Distribuidora de la zona. -Ordenanzas propias del Ayuntamiento de A Coruña.

Consideraciones generales:

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

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

4.5.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación enlazará con la red general en la caja de acometida y la instalación de enlace interior partirá de la caja general de protección (una en cada edificio). Existen 3cuadros de distribución independientes, uno en cada edificio para poder cortar la red en uno de los tres sin afectar al resto. Estos cuadros se sitúan en: pasillo de servicios del edificio 1, recepción del salón de actos en el edificio 2 y recepción del edificio 3.

4.5.4 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACION

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

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

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

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

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

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

4.5.5 CONSIDERACIÓN IMPORTANTE ACERCA DE LA INSTALACIÓN

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

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

-mecanismos: 100 cm.

-tomas de corriente: 10 cm

4.5.6 ILUMINACIÓN

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

Ver planos de electricidad para la definición de los aparatos eléctricos.

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

a) Centro de transformación b) Instalación de enlace

b.1. Acometida.

b.2. Caja General de Protección.

b.3. Línea repartidora.

b.4. Contadores.

b.5. Derivación individual.

c) Instalación de control y protección

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

c.2. Cuadro general de distribución.

c.3. Circuitos de alimentación.

c.4. Cuadros secundarios distribución.

d) Instalación interior o receptora.

d.1. Circuitos interiores.

d.2. Cajas de conexión

d.3. Interruptores y tomas de corriente.

d.4. Receptores

e) Puesta a tierra.

Y se definen como:

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

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

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

c.1. Interruptor de Control de Potencia (ICP): Controla la potencia máxima total demandada. Se instalará a la llegada de la derivación individual, antes del cuadro de distribución, accesible desde el suelo (entre 1,5 y 2m.), en montaje empotrado, precintable e independiente del resto de la instalación y responderá a la recomendación UNESA 1.407-B y 1.408-B. El material será aislante termoplástico auto-extinguible ó antichoque y sus dimensiones serán de 105x180x53mm.

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

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

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

d) Instalación interior o receptora

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

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

Circuitos de alumbrado:

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

Circuitos de alumbrado de emergencia:

.Según la ITC-BT 025 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las condiciones exigidas por la normativa de Seguridad Contra Incendios será necesario alumbrado de emergencia y señalización. -El alumbrado de emergencia será como mínimo de 0,5W/m² en las zonas de utilización pública. El alumbrado de señalización indicará de modo permanente la situación de puertas, pasillos, escaleras y las salidas de locales durante el tiempo de permanencia del público en los mismos, proporcionando una iluminación mínima de 1 lux en el eje de los pasos principales. Tanto el alumbrado de emergencia como el de señalización habrán de cumplir todo lo especificado en la Instrucción citada al principio de este apartado.

Circuitos de fuerza:

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

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

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

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

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

CONSIDERACIONES IMPORTANTES PARA TOMAS DE CORRIENTE

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

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

-Disipar la sobretensión de maniobra o bien de origen atmosférico.

-Canalizar las corrientes de fuga o derivación ocurridas fortuitamente en las líneas receptoras, carcassas, postes conductores próximos a los puntos de tensión y que pueden producir descargas a los usuarios.

4.5.7 CONDICIONES DE DISEÑO Y MATERIALES

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

Los conductores según su utilización serán de los siguientes colores:

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

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

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

Las líneas de cada circuito serán de sección constante en toda su longitud, incluso en las derivaciones a puntos de luz y tomas de corriente mantendrán dicha sección. Cada circuito se protegerá en el cuadro de distribución correspondiente mediante un interruptor magnetotérmico calibrado para máxima intensidad admitida por los conductores del circuito al que protege. En caso contrario se dota a los enchufes de corta circuitos de protección.

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

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

4.6 INSTALACIÓN DE TELEFONÍA

4.6.1 OBJETO

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

4.6.2 NORMATIVA

Será de aplicación a esta instalación la siguiente normativa:

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

-Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IAT-1973.

4.6.3 CONDICIONES DE DISEÑO Y MATERIALES

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

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

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

4.7 INSTALACIÓN DE AUDIOVISUALES

4.7.1 OBJETO

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

4.7.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

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

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

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

4.7.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

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

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

4.7.4 ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

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

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

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

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

4.8 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

4.8.1 OBJETO

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

4.8.2 NORMATIVA APLICADA

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

4.8.3 TIPOS DE INSTALACIONES

1.- DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuadas para hacer posible la detección, el control y la extinción de incendios, así como la transmisión de alarma a los ocupantes. Dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en los siguientes apartados. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán con lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias, y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

2.- EXTINTORES PORTÁTILES

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

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

3.- SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

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

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

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

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

Las señales deben 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 IP67, en salas de máquinas.
- . Se instalarán módulos aisladores de red en cada lazo de detección y alarma cuando se superen 15 elementos o componentes del sistema.

5. CUMPLIMIENTO DEL CTE

5.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL DB-SE

- 5.1.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE)
- 5.1.2 ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (SE-AE)
- 5.1.3 CIMENTACIONES (SE-C)
- 5.1.4 CUMPLIMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE

5.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO DB-SI

- 5.2.1 SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR
- 5.2.2 SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR
- 5.2.3 SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES
- 5.2.4 SI 4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
- 5.2.5 SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS
- 5.2.6 SI 6 RESISTENCIAL AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

5.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD SUA

- 5.3.1 SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS
- 5.3.2 SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO
- 5.3.3 SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS
- 5.3.4 SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA
- 5.3.5 SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN
- 5.3.6 SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO
- 5.3.7 SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO
- 5.3.8 SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO
- 5.3.9 SUA 9 ACCESIBILIDAD

5.4. CUMPLIMIENTO DE SALUBRIDAD HS

- 5.4.1 HS 1 PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD
- 5.4.2 HS 2 RECOGIDA Y EVACUACION DE RESIDUOS
- 5.4.3 HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR
- 5.4.4 HS 4 SUMINISTRO DE AGUA
- 5.4.5 HS 5 EVACUACION DE AGUAS

5.5. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO DB HR

- 5.5.1 AISLAMIENTO Y ACONDICIONAMIENTO ACUSTICO
- 5.5.2 RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

5.6. AHORRO DE ENERGÍA DB HE

- 5.6.1 HE0 LIMITACION DEL CONSUMO ENERGETICO
- 5.6.2 HE1 LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA
- 5.6.3 HE2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TERMICAS
- 5.6.4 HE3 EFICIENCIA ENERGETICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACION
- 5.6.5 HE4 CONTRIBUCION SOLAR MINIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

5.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL DB-SE

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

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

- DB-SE Seguridad estructural: Procede
- DB-SE-AE Acciones en la edificación: Procede
- DB-SE-C Cimentaciones: Procede
- DB-SE-A Estructuras de acero: Procede

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

- NCSE Norma de construcción sismorresistente No procede
- EHE Instrucción de hormigón estructural Procede
- EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados Procede

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico

de la Edificación.(BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006)

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

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

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

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

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

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

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

5.1.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE) ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO

Proceso: DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO
ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES
ANALISIS ESTRUCTURAL
DIMENSIONADO

Situaciones de dimensionado: 1. PERSISTENTES condiciones normales de uso
limitado. 2. TRANSITORIAS condiciones aplicables durante un tiempo
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 limite: 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 ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

VERIFICACIÓN DE LA APTITUD DE SERVICIO

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

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

5.1.2 ACCIONES EN LA EDIFICIACIÓN (SE-AE)

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

5.1.3 CIMENTACIONES (SE-C)

BASES DE CÁLCULO

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

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

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

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

ESTUDIO GEOTÉCNICO:

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

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

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

CIMENTACIÓN:

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

Material adoptado: Hormigón armado.

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

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

5.1.4 CUMPLIMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE

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

ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

PROGRAMA DE CÁLCULO:

El programa de cálculo utilizado es Cypecad versión 2011.

Empresa : Cype Ingenieros

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

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

MEMORIA DE CÁLCULO:

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

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

Deformaciones: Lím. flecha total Lím. flecha activa

Máx. recomendada L/250 L/400 1cm.

Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE.

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

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

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

ESTADO DE CARGAS CONSIDERADAS:

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

NORMA ESPAÑOLA EHE DOCUMENTO BASICO SE (CODIGO TÉCNICO)

Los valores de las acciones serán los recogidos en:

DOCUMENTO BASICO SE-AE (CODIGO TECNICO)

Cargas sobre los forjados: Ver planos estructuras

Horizontales: Viento 0,50kN/m²

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES:

Cimentación

EHE, art. 39.2 Tipificación HA-30/P/40/IIa

Resistencia característica especificada 30 N/mm².
EHE, art. 30.6 Consistencia plástica
Asiento en cono de Abrams 5-6 cm.
EHE, art. 28.2 Tamaño máximo del árido 40 mm.
EHE, art. 8.2.1 Ambiente IIa
EHE, art. 88 Nivel de control Estadístico
EHE, art. 39.4 Resistencia de cálculo 20 N/mm².
EHE, art. 37.2.4 Recubrimientos mínimo / nominal 40 / 50 mm.
EHE, art. 37.3.2 Máxima relación agua / cemento 0,60
RC-03 Tipo de cemento CEM II/A-V 42,5
EHE, art. 37.2.4 Contenido mínimo de cemento 275 Kg/m³.
EHE, art. 70.2 Compactación Vibrado

Pilares

EHE, art. 39.2 Tipificación HA-30/B/20/IIIa
Resistencia característica especificada 30 N/mm².
EHE, art. 30.6 Consistencia blanda
Asiento en cono de Abrams 6-7 cm.
EHE, art. 28.2 Tamaño máximo del árido 20 mm.
EHE, art. 8.2.1 Ambiente IIIa
EHE, art. 88 Nivel de control Estadístico
EHE, art. 39.4 Resistencia de cálculo 20 N/mm².
EHE, art. 37.2.4 Recubrimientos mínimo / nominal 20 / 30 mm.
EHE, art. 37.3.2 Máxima relación agua / cemento 0,65
RC-03 Tipo de cemento CEM II/A-V 42,5
EHE, art. 37.2.4 Contenido mínimo de cemento 250 Kg/m³.
EHE, art. 70.2 Compactación Vibrado

Forjados y losas

EHE, art. 39.2 Tipificación HA-30/B/20/IIIa
Resistencia característica especificada 30 N/mm².
EHE, art. 30.6 Consistencia blanda
Asiento en cono de Abrams 6-7 cm.
EHE, art. 28.2 Tamaño máximo del árido 20 mm.
EHE, art. 8.2.1 Ambiente IIIa
EHE, art. 88 Nivel de control Estadístico
EHE, art. 39.4 Resistencia de cálculo 20 N/mm².
EHE, art. 37.2.4 Recubrimientos mínimo / nominal 20 / 30 mm.
EHE, art. 37.3.2 Máxima relación agua / cemento 0,65
RC-03 Tipo de cemento CEM II/A-V 42,5
EHE, art. 37.2.4 Contenido mínimo de cemento 250 Kg/m³.
EHE, art. 70.2 Compactación Vibrado

COEFICIENTES DE SEGURIDAD Y NIVELES DE CONTROL

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

. Hormigón: Coeficiente de minoración : 1.50

Nivel de control: ESTADISTICO

. Ejecución: Coeficiente de mayoración:

Cargas Permanentes:

1.35 Cargas variables:

1.5 Nivel de control: Normal

DURABILIDAD

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

Recubrimientos: A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la 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 Ila, la cantidad mínima de cemento requerida es de 275 kg/m³.
Para el ambiente considerado IIIa, la cantidad mínima de cemento requerida es de 250 kg/m³.

Relación agua cemento: para cimentación 0.60, el resto 0.65

5.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO DB-SI

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

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

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

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

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

5.2.1 SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR

5.2.1.1 COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

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

5.2.1.2 LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

Según la tabla 2.1 (DB-SI 1), se obtienen los siguientes locales de riesgo especial: cocina y sala de instalaciones se estiman como locales de riesgo bajo y la lavandería como local de riesgo medio. Según la tabla 2.2 se han determinado las condiciones que los locales anteriormente citados deben cumplir:

riesgo bajo: R90, EI90, EI2-45-C5, y recorridos de evacuación <25m.

riesgo medio: R120, EI 120, necesidad de vestíbulo de independencia, 2 x EI2 30-C5 y recorridos de evacuación <25m.

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

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

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

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

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

Reacción al fuego

Situación del elemento	Revestimiento	
	Techos y paredes	Suelos
Zonas ocupables del edificio	C-s2, d0	EFL
Locales de riesgo especial bajo	B-s1, d0	BFL-s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, etc	B-s3, d0	BFL-s2

5.2.2 SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

5.2.2.1 MEDIANERÍAS Y FACHADAS

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

5.2.2.2 CUBIERTAS

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

5.2.3 SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

5.2.3.1 COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

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

5.2.3.2 CÁLCULO DE OCUPACIÓN, SALIDAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

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

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

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

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

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

Edificio 1: 2 salidas por planta, máximo recorrido de evacuación 50m, excepto en el sótano donde el recorrido de evacuación se restringe a 25m.

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

Edificio 3: en las plantas bajas existen 3 y 4 salidas por plantas pero el recorrido máximo de evacuación será de 35m por prever presencia de ocupantes durmiendo (si se considera el punto de partida la puerta de la habitación serán 50m, en cualquier caso no se sobrepasan ninguna de las dos dimensiones máximas), en el sótano, la lavandería por tener una única salida y ser local de riesgo bajo el recorrido máximo no superara los 25m, y en la planta alta se dispone una cortina de agua por lo que la longitud de recorrido máximo comienza en ese punto, no superando tampoco los recorridos máximos en ningún punto.

Cuando existan más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes del punto 4,1 (DB-SI 3), tanto para la inutilización de salidas, como para la determinación del ancho necesario de las salidas.

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

		superficie (m2)	densidad (m2/persona)	ocupación (personas)
edificio 1	cafetería	112.5	1.5	75
	aseos	9.05	3	3
	cocina	27.99	10	3
	comedor	109.95	1.5	73
	aseo minusválidos	5.98	3	2
	almacén	2.91	40	1
	vestuarios	19.70	2	10
edificio 2	salón de actos	54.06	1 pers/asiento	57
	sala de exposiciones	47.73	2	24
	aseos	18.53	3	6
	sala de estudio	141.66	2	70
	sala de reuniones	22.49	10	2
	archivo	5.46	40	1
	aseos	18.46	3	6
	despachos	21.10	10	2
edificio 3	hall	31.72	2	16
	habitaciones individuales	10.91	20	1
	habitaciones dobles	16.49	20	1
	habitación minusválidos	22.37	20	1
	habitación matrimonio	22.59	20	1
	baños de habitaciones	2.31	-	-
	sala de lectura 1	40.15	2	20
	sala de lectura 2	36.42	2	18
	sala de descanso	32.43	2	16
	sala de ocio	25.78	2	13
	lavandería	131.55	10	13

5.2.3.3 DIMENSIONADO DE LAS SALIDAS DE EVACUACIÓN

-Según la tabla 4.1, cumplen todos los elementos de evacuación:

puertas (cada hoja) y pasos >0.85; pasillos >1.50m; pasos en el salón de actos (salida por los 2 extremos) >30cm; ancho escaleras no protegidas =1.20m;

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

5.2.3.4 SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

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

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

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

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

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

alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

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

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

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

5.2.4 SI 4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

5.2.4.1 DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 .El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el

artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

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

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

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

Además, dada su naturaleza, el edificio dispondrá de:

- Un SISTEMA DE ALARMA.
- Un SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS.
- BOCAS DE INCENDIO

5.2.4.2 SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

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

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

5.2.5 SI 5 INTERVENCION DE LOS BOMBEROS

Cumpliendo:

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

5.2.6 SI 6 RESISTENCIAL AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

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

- Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de

dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

- En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente

desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.

- No se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

NOTA: los pilares metálicos se recubrirán con pintura intumescente anticorrosión.

5.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD SUA

5.3.1 SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

5.3.1.1 RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

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

Clasificación de los suelos según su resbaladicidad

Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_{dh} \geq 15$	0
$15 < R_{dh} \leq 35$	1
$35 < R_{dh} \leq 45$	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) $200\text{mm} < H_a < 700\text{mm}$

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

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

5.3.1.4 ESCALERAS Y RAMPAS

- Escaleras de uso restringido

No se contemplan en el proyecto.

- Escaleras de uso general

Según planos C08 y C09.

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

>3.00m 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 instalacion de un sistema de proteccion 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)

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

5.3.9 SUA 9 ACCESIBILIDAD

CONDICIONES FUNCIONALES

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

DOTACION DE ELEMENTOS ACCESIBLES

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

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

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

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 señalizaran, puesto que todas las entradas al edificio son accesibles

Servicios higiénicos accesibles:

No se señalizaran, puesto que los dos aseos públicos del edificio son accesibles

Servicios higiénicos de uso general

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

5.4 CUMPLIMIENTO DE SALUBRIDAD HS

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

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

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

5.4.1 HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

5.4.1.1 GENERALIDADES

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

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

5.4.1.2 DISEÑO

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

La definición de cada elemento constructivo será la siguiente:

MUROS

- Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.1 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

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

- Condiciones de las soluciones constructivas

Presencia de agua: Baja

Grado de impermeabilidad: 1

Tipo de muro: flexoresistente

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

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

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

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

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

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

CUMPLE

SUELOS

-Grado de impermeabilidad:

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

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

- Coeficiente de permeabilidad del terreno, según el informe geotécnico: $K_s = 10^{-3}$ cm/s

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

Forjado sanitario Condiciones: V1

Presencia de agua: Baja

Grado de impermeabilidad: 1 (1)

Tipo de muro: Flexoresistente(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 ventilara hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo.

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

- Encuentros del suelo con los muros

Como el suelo y el muro son hormigonados in situ, se sellara la junta entre

ambos con una banda elastica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de

la junta.

CUMPLE

FACHADAS

- Grado de impermeabilidad

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

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

Zona pluviométrica de promedios: II(2)

Altura de coronación del edificio sobre el terreno: 8.40

Zona eólica: C(3)

Grado de exposición al viento: V2(4)

Grado de impermeabilidad: 4(5)

Notas:

(1) Clase de entorno del edificio E0(Terreno tipo III)

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

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

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

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

- Condiciones de las soluciones constructivas

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

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

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

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

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

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

- revestimientos continuos de las siguientes características:

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

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

5.4.2 HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

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

CUARTO DE BASURAS

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

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

Operación / Periodicidad

Limpieza de los contenedores 3 días

Desinfección de los contenedores 1,5 meses

Limpieza del suelo del cuarto de basuras 1 día

Lavado con manguera del suelo del cuarto 2 semanas

Limpieza de las paredes, puertas, etc. 4 semanas

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

luminarias, etc.

6 meses

Desinfección, desinsectación y desratización del cuarto de
basuras 1.5 meses

5.4.3 HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

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

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

5.4.4 HS 4 SUMINISTRO DE AGUA

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

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

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

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

El esquema general de la instalación es el siguiente:

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

Elementos que componen la instalación:

1. Red de agua fría, compuesta por:

- Acometida con los elementos siguientes: una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida; un tubo de acometida que enlace la llave de toma; y una llave de corte en el exterior de la propiedad.

- Instalación general: contiene los siguientes elementos, que cumplirán con lo establecido en el HS4: Llave de corte general, filtro de la instalación, arqueta de contador general, tubo de alimentación, distribuidor principal y montantes desde el forjado sanitario a cada uno de los puntos de consumo.

2. Instalación de agua caliente sanitaria (ACS):

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

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

Protección contra retornos:

Condiciones generales de la instalación de suministro:

- La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.

- La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

- No pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

Puntos de consumo de alimentación directa:

- En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel

inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

- Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo anti retorno.

Grupos motobomba:

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

Separaciones respecto de otras instalaciones:

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

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

Señalización

- Las tuberías de agua potable se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

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

Ahorro de agua

- El edificio contará con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador (no válidos en este proyecto), fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

- Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, se equiparán con sistemas de recuperación de agua.

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

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

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

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

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

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

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

La instalación de suministro de agua se 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 efectuara en forma limpia y ordenada y si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos se protegerán adecuadamente.
- La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior.
- Las conducciones no se instalaran en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección y si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

Uniones y juntas:

- Las uniones de los tubos serán estancas.
- Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.
- En las uniones de tubos de plástico se observaran las indicaciones del fabricante.

Protecciones:

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

Accesorios

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

2- Contador

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

3- Filtros

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situara inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.

Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se instalaran filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.

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

PUESTA EN SERVICIO

Pruebas y ensayos de las instalaciones

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

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

5.4.4 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCION DEL APARTADO 6

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

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

Incompatibilidades

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

-Incompatibilidad entre materiales: Se contemplaran las condiciones para evitar incompatibilidad entre materiales especificadas en el apartado 6.3.2 del HS4.

5.4.4.5 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACION DEL APARTADO 7

Interrupción del servicio

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrara 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.

Elementos que componen la instalación:

Elementos en la red de evacuación:

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

5.4.5.2 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE DIMENSIONADO DEL APARTADO 4

Red de evacuación de aguas residuales

- Derivaciones individuales: La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y derivaciones individuales correspondientes se han obtenido de la tabla 4.1 en función del uso.
- Sifones individuales: tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
- Ramales colectores: se han obtenido los diámetros establecidos en la tabla 4.3
- Bajantes de aguas residuales: se han dimensionado de acuerdo al apartado 4.1.2 del HS5.
- Colectores horizontales de aguas residuales: se han dimensionado para funcionar a media sección, mediante los criterios establecidos en el apartado 4.1.3 del HS5.

Red de ventilación primaria

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

5.4.5.3 CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE EJECUCION, DEL APARTADO 5.

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

Ejecución de los puntos de captación

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

Ejecución de las redes de pequeña evacuación

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

Ejecución de bajantes y ventilaciones

- Bajantes: las bajantes cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.3.1 del HS5.
- Redes de ventilación: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.3.2 del HS5.

Ejecución de albañales y colectores

- Red horizontal colgada: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.1 del HS5.
- Red horizontal enterrada: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.2 del HS5.
- Zanjas: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.3 del HS5.

Ejecución de los elementos de conexión de las redes enterradas

- Arquetas: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.5.1 del HS5
- Pozos: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.5.2 del HS5.
- Separadores: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.5.3 del HS5.

Pruebas

- Pruebas de estanqueidad parcial: se 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 CONSTRUCCIÓN DEL APARTADO 6.

Las instalaciones de evacuación de residuos serán de PVC .

Los sifones serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3mm.

Se cumplen las condiciones de los materiales de los accesorios del apartado 6.5 del HS5.

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:

a) alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado

2.1 del HR.

b) no superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2 del HR.

c) cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 del HR referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

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

5.5.1 AISLAMIENTO Y ACONDICIONAMIENTO ACUSTICO

Este punto comprobará el aislamiento acústico a:

- Ruido aéreo
- Ruido de impactos
- Ruido exterior

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

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

Índice de ruido día L_d: 60

5.5.1.1 CRITERIOS CONSTRUCTIVOS

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

- Los trasdosados se montaran en obra según las especificaciones de la UNE 102041 IN y se utilizaran los materiales de anclaje, tratamiento de juntas y bandas de estanquidad establecidos por el fabricante de los sistemas.
- Las juntas entre las placas de yeso laminado y de las placas con otros elementos constructivos se trataran con pastas y cintas para garantizar la estanqueidad de la solución.
- Los elementos formados por varias placas de cartón-yeso se contrapearan las placas, de tal forma que no coincidan las juntas entre placas ancladas a un mismo lado de la perfilera autoportante.
- Los enchufes, interruptores y cajas de registro de instalaciones contenidas en los elementos de separación verticales no serán pasantes. Cuando se dispongan por las dos caras de un elemento de separación vertical, no serán coincidentes, excepto cuando se interponga entre ambos una placa de yeso laminado.
- Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos serán estancas, para ello se sellaran o se emplearan cajas especiales para mecanismos en el caso de los elementos de separación verticales de entramado autoportante.

5.5.1.2 PROTECCION FRENTE AL RUIDO

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

T01: tabique N (normal) 98/400(46)LM

UNIDAD DE OBRA

Suministro y montaje de tabique "PLADUR" autoportante, de 98 mm de espesor total, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre ellos, y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan cuatro placas en total (dos placas tipo N a cada lado, de 13 mm de espesor cada placa). Incluso p/p de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo; totalmente terminado y listo para imprimir y revestir.

DESCRIPCION SEGUN PLADUR

Tabique formado por cuatro placas PLADUR® tipo N de 13 mm. de espesor, dos a cada lado de una estructura de acero galvanizado de 46 mm. de ancho, a base de Montantes PLADUR® (elementos verticales), separados entre ejes 400 mm. y Canales PLADUR® (elementos horizontales), dando un ancho total de tabique terminado de 98 mm. Parte proporcional de materiales PLADUR®: tornillería, pastas, cintas de juntas, juntas estancas /acústicas de su perímetro, etc. así como anclajes para canales en suelo y techo, etc. totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc ó calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura ó papel pintado normal (a definir en proyecto). Alma con Lana Mineral de 40 a 50 mm. de espesor. Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR.

Características Técnicas del Tabique Pladur®

Composición	2x13+(46)+2x13		
Peso (Kg/m2)	44		
Aislamiento Acústico (dB)	RA 52,5	RW 51 (0,-5)	AC3-D1-78.11
Resistencia al Fuego (min)	EI-60	5042792	
Resistencia Térmica (m2 K/W)	1,729		
Altura Máxima (m)	3,30		

CUMPLE

T02: tabique WA (resistente al agua) 98/400(46)LM

UNIDAD DE OBRA

Suministro y montaje de tabique "PLADUR" autoportante, de 98 mm de espesor total, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre ellos, y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan cuatro placas en total (dos placas tipo WA a cada lado, de 13 mm de espesor cada placa). Incluso p/p de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo; totalmente terminado y listo para imprimir y revestir.

DESCRIPCION SEGUN PLADUR

Tabique formado por cuatro placas PLADUR® tipo WA de 13 mm. de espesor, dos a cada lado de una estructura de acero galvanizado de 46 mm. de ancho, a base de Montantes PLADUR® (elementos verticales), separados entre ejes 400 mm. y Canales PLADUR® (elementos horizontales), dando un ancho total de tabique terminado de 98 mm. Parte proporcional de materiales PLADUR®: tornillería, pastas, cintas de juntas, juntas estancas /acústicas de su perímetro, etc. así como anclajes para canales en suelo y techo, etc. totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc ó calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura ó papel pintado normal (a definir en proyecto). Alma con Lana Mineral de 40 a 50 mm. de espesor. Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR.

Características Técnicas del Tabique Pladur®

Composición	2x13+(46)+2x13		
Peso (Kg/m2)	44		
Aislamiento Acústico (dB)	RA 52,5	RW 51 (0,-5)	AC3-D1-78.11
Resistencia al Fuego (min)	EI-60	5042792	
Resistencia Térmica (m2 K/W)	1,729		
Altura Máxima (m)	3,30		

CUMPLE

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

UNIDAD DE OBRA

Suministro y montaje de tabique "PLADUR" autoportante, de 157 mm de espesor total, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre ellos, y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan cuatro placas en total (dos placas tipo N (normal) a cada lado, de 13 mm de espesor cada placa). Incluso p/p de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo; totalmente terminado y listo para imprimir y revestir.

DESCRIPCION PLADUR

Tabique formado por cinco placas PLADUR® tipo N de 13 mm. de espesor, a cada lado externo de una doble estructura arriostrada de perfiles de acero galvanizado de 46 mm. de ancho cada una, unidas entre ellas por el alma de sus montantes, y separadas entre sí una distancia variable (espacio mínimo 10 mm + 13 mm de espesor de la placa interior). Ambas estructuras se forman a base de Montantes PLADUR® (elementos verticales), separados entre ejes 400 mm. y Canales PLADUR® (elementos horizontales) y sólo en la cara interior de ellas se atornilla otra placa PLADUR tipo FOC de 13 mm. de espesor, dando un ancho total de tabique mínimo terminado de 157 mm. Parte proporcional de materiales PLADUR®: tornillería, pastas, cintas de juntas, juntas estancas /acústicas de su perímetro, etc. así como anclajes para canales en suelo y techo, etc. totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc ó Calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura ó papel pintado normal (a definir en proyecto). Ambas almas

de la doble estructura con Lana Mineral de 40 a 50 mm. de espesor. Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR.

Características Técnicas del Tabique Pladur®

Composición	2x13+(46+13+e+46)+2x13		
Peso (Kg/m ²)	59		
Aislamiento Acústico (dB)	RA 58,7	RW 63 (-4,-13)	AC3-D12-02-XII 32307273
Resistencia al Fuego (min)	EI-120	5042792	
Resistencia Térmica (m ² K/W)	3,042		
Altura Máxima (m)	5,75		

CUMPLE

UNIDAD DE OBRA

Suministro y montaje de tabique "PLADUR" autoportante, de 157 mm de espesor total, formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre ellos, y canales (elementos horizontales) a cada lado del cual se atornillan cuatro placas en total (dos placas tipo N (normal) a cada lado, de 13 mm de espesor cada placa). Incluso p/p de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo; totalmente terminado y listo para imprimir y revestir.

DESCRIPCION PLADUR

Tabique formado por cinco placas PLADUR® tipo N de 13 mm. de espesor, a cada lado externo de una doble estructura arriostrada de perfiles de acero galvanizado de 46 mm. de ancho cada una, unidas entre ellas por el alma de sus montantes, y separadas entre sí una distancia variable (espacio mínimo 10 mm + 13 mm de espesor de la placa interior). Ambas estructuras se forman a base de Montantes PLADUR® (elementos verticales), separados entre ejes 400 mm. y Canales PLADUR® (elementos horizontales) y sólo en la cara interior de ellas se atornilla otra placa PLADUR tipo FOC de 13 mm. de espesor, dando un ancho total de tabique mínimo terminado de 157 mm. Parte proporcional de materiales PLADUR®: tornillería, pastas, cintas de juntas, juntas estancas /acústicas de su perímetro, etc. así como anclajes para canales en suelo y techo, etc. totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 1 (Q1) para terminaciones de alicatado, laminados, con rastreles, etc ó Calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura ó papel pintado normal (a definir en proyecto). Ambas almas de la doble estructura con Lana Mineral de 40 a 50 mm. de espesor. Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR.

Características Técnicas del Tabique Pladur®

Composición	2x13+(46+13+e+46)+2x13		
Peso (Kg/m ²)	59		
Aislamiento Acústico (dB)	RA 58,7	RW 63 (-4,-13)	AC3-D12-02-XII 32307273
Resistencia al Fuego (min)	EI-120	5042792	
Resistencia Térmica (m ² K/W)	3,042		
Altura Máxima (m)	5,75		

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 Ley37/2003 del Ruido.
- El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

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

5.6. AHORRO DE ENERGÍA DB HE

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

5.6.1 HE0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

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

Cumplimiento del DB-HE 0 LIMITACION DEL CONSUMO ENERGETICO

1 Ámbito de aplicación

1 Esta Sección es de aplicación en:

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

2 Se excluyen del ámbito de aplicación:

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

2 Caracterización y cuantificación de la exigencia

2.1 Caracterización de la exigencia

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

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

2.2 Cuantificación de la exigencia

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

1 El consumo energético de energía primaria no renovable del edificio o la parte ampliada, en su caso, no debe superar el valor límite 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.

3 Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia

3.1 Procedimiento de verificación

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

3.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia

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

a) definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio, de acuerdo a la zonificación

establecida en la sección HE1 de este DB;

b) procedimiento empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético;

c) demanda energética de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación);

d) descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio;

e) rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos del edificio;

f) factores de conversión de energía final a energía primaria empleados;

g) para uso residencial privado, consumo de energía procedente de fuentes de energía no renovables;

h) en caso de edificios de uso distinto al residencial privado, calificación energética para el indicador de energía primaria no renovable.

4 Datos para el cálculo del consumo energético

4.1 Demanda energética y condiciones operacionales

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

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

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

4.2 Factores de conversión de energía final a energía primaria

1 Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables

para cada vector energético, empleados para la justificación de las exigencias establecidas en este

Documento Básico, serán los publicados oficialmente.

4.3 Sistemas de referencia

1 Cuando no se definan en proyecto equipos para un servicio de climatización se considerarán las eficiencias

de los sistemas de referencia, que se indican en la tabla 2.2.

Tabla 2.2 Eficiencias de los sistemas de referencia

Tecnología Vector

energético

Rendimiento

Producción de calor Gas natural 0,92

Producción de frío Electricidad 2,00

5 Procedimientos de cálculo del consumo energético

1 El objetivo de los procedimientos de cálculo es determinar el consumo de energía primaria procedente

de fuentes de energía no renovables.

2 El procedimiento de cálculo debe permitir desglosar el consumo energético de energía final en función

del vector energético utilizado (tipo de combustible o electricidad) para satisfacer la demanda energética de cada uno de los servicios técnicos (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación).

5.1 Características de los procedimientos de cálculo del consumo energético

5.1.1 Características generales

1 Cualquier procedimiento de cálculo debe considerar, bien de forma detallada o bien de forma simplificada,

los siguientes aspectos:

a) la demanda energética necesaria para los servicios de calefacción y refrigeración, según el procedimiento

establecido en la sección HE1 de este Documento Básico;

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

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

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

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

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

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



5.6.1.1 CRITERIOS DE DISEÑO

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

Forma del edificio

Materiales (espesores aislantes...)

Huecos

Transmitancias térmicas

5.6.1.2 INSTALACIONES

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

. Se utiliza un sistema de climatización mediante renovación de aire.

. Se ha elegido una bomba de calor con un COP de 4,5 y tecnología inverter, que mejora su rendimiento, reduciendo considerablemente el consumo eléctrico del edificio.

. La instalación eléctrica va equipada con un sistema de luminarias a base de LEDs y fluorescentes que contribuyen al ahorro energético. El diseño de la iluminación en los diferentes espacios de la escuela permite un uso racional de la misma, sin necesidad de mantener encendidas zonas amplias cuando tan

solo una parte de ellas este en uso.
. Los electrodomésticos tendrán una clase energética A+++

5.6.2 HE1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

Uso del edificio: pública concurrencia, otros

Zona climática: C1

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

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

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

1.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 calcularan las transmitancias de los cerramientos

A. PARAMETROS CARACTERISTICOS DE LA ENVOLVENTE TERMICA

Los parámetros característicos de la envolvente térmica son los siguientes:

The image shows the user interface of the ICondensa software. On the left is the 'ENTRADA DE DATOS' (Data Entry) form, and on the right is the title page of the software.

ENTRADA DE DATOS

Localización del edificio

Elegir provincia: Coruña, A

Capital de la provincia Otra localidad

Nombre de la localidad: Elviña

Altura de la localidad [m]: 65

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor

Vertical o con pendiente > 60° y flujo horizontal

Horizontal o con pendiente < ó = 60° y flujo ascendente

Horizontal y flujo descendente

Humedad relativa interior

Sin datos conocidos Clase de higrometría ≤3

Humedad conocida y constante [%]: 60

Ritmo de producción de humedad y ventilación conocidos:

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

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

— Volumen del local [m³] 250,00

CTE

COMPROBACIÓN DE LA LIMITACIÓN DE CONDENSACIONES

Agustin Rico Ortega
Dr. Arquitecto

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

ICondensa (+) v2.01

FACHADA

CTE - Definición del cerramiento - © Agustín Rico Ortega

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

Mes de cálculo	Zona	Altura	θe [°C]	Psat [Pa]	Φe [tp1]	Pe [Pa]	Alt.	Zona	θe	Psat [Pa]	Φe [tp1]
ENERO	C1	0	10,2	1244	0,77	958	65	C1	9,6	1191	0,80

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

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

Definición del cerramiento:

Capas	e (m)	λ	R	R +	μ	Sd	Sd+	θ
E EXTERIOR								9,6
Se Capa superficial			0,040	0,040				9,6
1 Hormigón armado o en masa	0,300000	1,630	0,184	0,224	18,00	5,40	5,40	10,1
2 Lana mineral (30-50 kg/m3)	0,160000	0,042	3,810	4,034	1,75	0,28	5,68	19,3
3 L. poliestil (0,00005-0,000025 m)	0,001000	0,500	0,002	4,036	1000000,00	100,00	105,68	19,3
4 FALTA	0,000000	1,000	0,000	4,036	0,00	0,00	105,68	19,3
5 FALTA	0,000000	1,000	0,000	4,036	0,00	0,00	105,68	19,3
6 FALTA	0,000000	1,000	0,000	4,036	0,00	0,00	105,68	19,3
7 FALTA	0,000000	1,000	0,000	4,036	0,00	0,00	105,68	19,3
8 FALTA	0,000000	1,000	0,000	4,036	0,00	0,00	105,68	19,3
9 Cartón-yeso	0,026000	0,180	0,144	4,180	10,00	0,26	105,94	19,7
Si Capa superficial			0,130	4,310				20,0
I INTERIOR								20,0

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

$U = 0,232$ W/(m² K). U es la transmitancia

Los datos se introducen manualmente en los campos:

Notas:
En las cámaras de aire se elige la que proceda de la lista desplegable y, además, se introduce manualmente en la celda correspondiente de la columna "C" el mismo espesor en m. En las cámaras ligeramente ventiladas (sección de orificios de ventilación entre 500 y 1500 mm² por m en paredes o por m² en suelos o techos), dividir el espesor por 2.
Para la definición del cerramiento, comenzar por el exterior y en la capa que falte seleccionar FALTA en la lista desplegable e introducir en la celda correspondiente de la columna "C", cero (0) metros como espesor.
Para valores de μ > 100000 se toma μ = 100000

Legenda
θe: temperatura exterior [°C]
Φe: humedad relativa exterior [tp1]
e: espesor de la capa [m]
λ: conductividad térmica [W/mK]
R: resistencia térmica, e/λ [m² K/W]
R+: resistencia térmica acumulada
μ: factor de resistencia al vapor de agua [-]
Sd: espesor de aire equivalente, μ·e [m]
Sd+: espesor de aire equivalente acumulado
θ: temperatura al final de cada capa [°C]
θsi: temperatura de la superficie interior [°C]

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

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

Zona	Altura	θ_e [°C]	P_{sat} [Pa]	Φ_e [tp1]	P_e [Pa]	Altura	Zona	θ_e	P_{sat} [Pa]	Φ_e [tp1]
ENERO	C1	0	10,2	1244	0,77	65	C1	9,6	1191	0,80
Provincia: Coruña, A						Localidad: Elviña				

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

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

G [kg/h]	n [1/h]	V [m³]	θ_i	θ_e	Δv [kg/m³]	Δp [Pa]	Φ_e [tp1]	P_e [Pa]	P_i [Pa]	θ_{si} [°C]	$P_{sat}(\theta_{si})$	Φ_i [tp1]
		20,0		9,6			0,80	958		19,7	2292	

V es el volumen de la habitación

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

$\theta_{e,loc}$ [°C]	Φ_i [tp1]	P_i [Pa]	P_{sat} [Pa]	$\theta_{si,min}$	$f_{Rsi,min}$
9,6	0,65	1519	1899	16,7	0,683

4 - Φ_i constante y conocida

Φ_i [tp1]	Δ 0,05
0,60	0,65

5 - Comprobación de condensaciones superficiales

$f_{Rsi,min}$	f_{Rsi}	CUMPLE
0,683	0,942	SI

6 - Φ_i a partir de la c. de higrometría

C. hig.	Φ_i [tp1]
≤ 3	0,55

7 - Entrada del valor de la humedad relativa interior Φ_i para el cálculo de condensaciones

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

CTE - Comprobación de condensaciones intersticiales - © Agustín Rico Ortega

Localidad: **Elviña**
T.med. exterior θ_e : 9,6 °C T. interior θ_i : 20,0 °C
H.rel. exterior Φ_e : 0,80 [tp1] H.rel. Interior Φ_i : 0,65 [tp1]

ENERO

Capas	e (m)	Sd	Sd+	θ	P_{sat}	P
E EXTERIOR				9,6	1191	958
se Capa superficial				9,6	1199	958
1 Hormigón armado o en m	0,300000	5,40	5,40	10,1	1235	986
2 Lana mineral (30-50 kg/m	0,160000	0,28	5,68	19,3	2242	988
3 L. polietil (0,00005-0,000	0,001000	100,00	105,68	19,3	2242	1518
4 FALTA	0,000000	0,00	105,68	19,3	2242	1518
5 FALTA	0,000000	0,00	105,68	19,3	2242	1518
6 FALTA	0,000000	0,00	105,68	19,3	2242	1518
7 FALTA	0,000000	0,00	105,68	19,3	2242	1518
8 FALTA	0,000000	0,00	105,68	19,3	2242	1518
9 Cartón-yeso	0,026000	0,26	105,94	19,7	2292	1519
si Capa superficial				20,0	2337	1519
I INTERIOR						

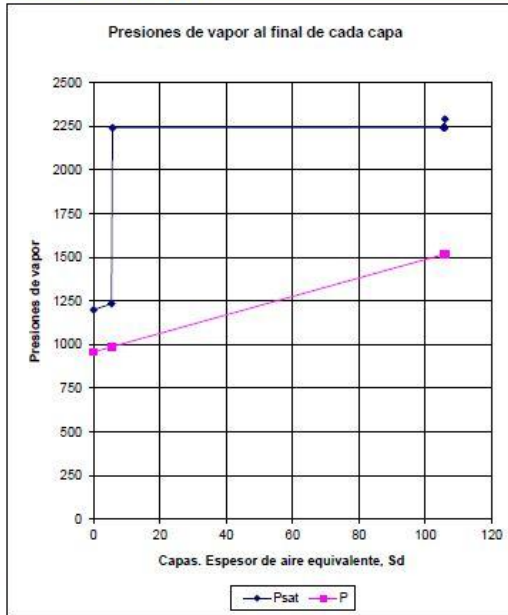
$U = 0,232$ W/(m² K). U es la transmitancia

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

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

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

Condensaciones intersticiales



SUELO

CTE - Definición del cerramiento - © Agustín Rico Ortega

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

Mes de cálculo	Zona	Altura	θ_e [°C]	Psat [Pa]	Φ_e [tp1]	Pe [Pa]	Alt.	Zona	θ_e	Psat [Pa]	Φ_e [tp1]
ENERO	C1	0	10,2	1244	0,77	958	65	C1	9,6	1191	0,80

Datos de referencia de la capital de provincia, para el mes elegido

Localidad: **Elviña**

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

Definición del cerramiento:

Capas	e (m)	λ	R	R+	μ	Sd	Sd+	θ
E EXTERIOR								9,6
Se Capa superficial			0,040	0,040				9,7
1 Bque hueco hmgón. 1000 kg/m3	0,300000	0,440	0,682	0,722	3,50	1,05	1,05	11,8
2 Lana mineral (30-50 kg/m3)	0,100000	0,042	2,381	3,103	1,75	0,18	1,23	19,2
3 Hormigón armado o en masa	0,050000	1,630	0,031	3,133	18,00	0,90	2,13	19,3
4 FALTA	0,000000	1,000	0,000	3,133	0,00	0,00	2,13	19,3
5 FALTA	0,000000	1,000	0,000	3,133	0,00	0,00	2,13	19,3
6 FALTA	0,000000	1,000	0,000	3,133	0,00	0,00	2,13	19,3
7 FALTA	0,000000	1,000	0,000	3,133	0,00	0,00	2,13	19,3
8 FALTA	0,000000	1,000	0,000	3,133	0,00	0,00	2,13	19,3
9 Madera de Frondosas	0,020000	0,210	0,095	3,229	11,00	0,22	2,35	19,6
Si Capa superficial			0,130	3,359				20,0
I INTERIOR								θ_i

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

$U = 0,298$ W/(m²K). U es la transmitancia

Los datos se introducen manualmente en los campos:

Notas:

En las cámaras de aire se elige la que proceda de la lista desplegable y, además, se introduce manualmente en la celda correspondiente de la columna "C" el mismo espesor en m. En las cámaras ligeramente ventiladas (sección de orificios de ventilación entre 500 y 1500 mm² por m en paredes o por m² en suelos o techos), dividir el espesor por 2.
Para la definición del cerramiento, comenzar por el exterior y en la capa que falte seleccionar FALTA en la lista desplegable e introducir en la celda correspondiente de la columna "C", cero (0) metros como espesor.
Para valores de $\mu > 100000$ se toma $\mu = 100000$

Legenda

θ_e : temperatura exterior [°C]
 Φ_e : humedad relativa exterior [tp1]
e: espesor de la capa [m]
 λ : conductividad térmica [W/mK]
R: resistencia térmica, e/λ [m² K/W]
R+: resistencia térmica acumulada
 μ : factor de resistencia al vapor de agua [-]
Sd: espesor de aire equivalente, $\mu \cdot e$ [m]
Sd+: espesor de aire equivalente acumulado
 θ : temperatura al final de cada capa [°C]
 θ_i : temperatura de la superficie interior [°C]

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

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

Zona	Altura	θ_e [°C]	Psat [Pa]	Φ_e [tp1]	Pe [Pa]	Altura	Zona	θ_e	Psat [Pa]	Φ_e [tp1]	
ENERO	C1	0	10,2	1244	0,77	958	65	C1	9,6	1191	0,80

Provincia: Coruña, A

Localidad: **Elviña**

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

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

G [kg/h]	n [1/h]	V [m ³]	θ_i	θ_e	Δv [kg/m ³]	Δp [Pa]	Φ_e [tp1]	Pe [Pa]	Pi [Pa]	θ_{si} [°C]	Psat (θ_{si})	Φ_i [tp1]
			20,0	9,6			0,80	958		19,6	2279	

V es el volumen de la habitación

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

$\theta_{e,loc}$ [°C]	Φ_i [tp1]	Pi [Pa]	Psat [Pa]	$\theta_{si,min}$	$f_{Rsi,min}$
9,6	0,65	1519	1899	16,7	0,683

4 - Φ_i constante y conocida

Φ_i [tp1]	Δ 0,05
<input type="text" value="0,60"/>	<input type="text" value="0,65"/>

5 - Comprobación de condensaciones superficiales

$f_{Rsi,min}$	f_{Rsi}	CUMPLE
0,683	0,926	SI

6 - Φ_i a partir de la c. de higrometría

C. hig.	Φ_i [tp1]
≤ 3	<input type="text" value="0,55"/>

7 - Entrada del valor de la humedad relativa interior Φ_i para el cálculo de condensaciones

Humedad relativa interior para condensaciones intersticiales: en tanto por uno [tp1]

CTE - Comprobación de condensaciones intersticiales - © Agustín Rico Ortega

Localidad: **Elviña**
 T.med. exterior θ_e : **9,6** °C T. interior θ_i : **20,0** °C
 H.rel. exterior Φ_e : **0,80** [tp1] H.rel. Interior Φ_i : **0,65** [tp1]

ENERO

Capas	e (m)	Sd	Sd+	θ	Psat	P
E EXTERIOR				9,6	1191	958
Se Capa superficial				9,7	1201	958
1 Brique hueco hmgón. 100C	0,300000	1,05	1,05	11,8	1383	1209
2 Lana mineral (30-50 kg/m	0,100000	0,18	1,23	19,2	2224	1251
3 Hormigón armado o en m	0,060000	0,90	2,13	19,3	2237	1486
4 FALTA	0,000000	0,00	2,13	19,3	2237	1486
5 FALTA	0,000000	0,00	2,13	19,3	2237	1486
6 FALTA	0,000000	0,00	2,13	19,3	2237	1486
7 FALTA	0,000000	0,00	2,13	19,3	2237	1486
8 FALTA	0,000000	0,00	2,13	19,3	2237	1486
9 Madera de Frondosas	0,020000	0,22	2,35	19,6	2279	1519
Si Capa superficial				20,0	2337	1519
I INTERIOR						

$U = 0,298$ W/(m² K). U es la transmitancia

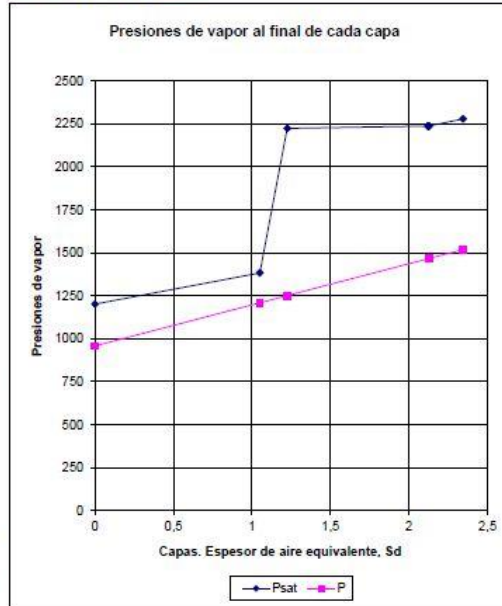
Leyenda:

Psat es la presión de vapor de saturación (Pa) al final de cada capa
 P es la presión de vapor al final de cada capa (Pa)

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

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

Condensaciones intersticiales



CUBIERTA

CTE - Definición del cerramiento - © Agustín Rico Ortega

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

Mes de cálculo	Zona	Altura	θ_e [°C]	Psat [Pa]	Φ_e [tp1]	Pe [Pa]	Alt.	Zona	θ_e	Psat [Pa]	Φ_e [tp1]
ENERO	C1	0	10,2	1244	0,77	958	65	C1	9,6	1191	0,80

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

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

Definición del cerramiento:

Capas	e (m)	λ	R	R+	μ	Sd	Sd+	θ
E EXTERIOR								9,6
Se Capa superficial			0,040	0,040				9,6
1 Betún	0,001000	0,170	0,006	0,046	20000,00	20,00	20,00	9,6
2 L. poliéster, e = 0,0002 m	0,001000	0,500	0,002	0,048	100000,00	100,00	120,00	9,6
3 Betún	0,000200	0,170	0,001	0,049	20000,00	4,00	124,00	9,6
4 Hormigón celular sin áridos	0,100000	0,090	1,111	1,160	5,00	0,50	124,50	11,4
5 Hormigón armado o en masa	0,300000	1,630	0,184	1,344	18,00	5,40	129,90	11,7
6 Lana mineral (30-50 kg/m3)	0,200000	0,042	4,762	6,106	1,75	0,35	130,25	19,4
7 FALTA	0,200000	1,000	0,200	6,306	0,00	0,00	130,25	19,7
8 FALTA	0,000100	1,000	0,000	6,306	0,00	0,00	130,25	19,7
9 L. poliuret (0,00005-0,000025 m)	0,015000	0,500	0,030	6,336	100000,00	1500,00	1630,25	19,8
Si Capa superficial			0,130	6,466				20,0
I INTERIOR								θ_i

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

$U = 0,155$ W/(m² K). U es la transmitancia

Los datos se introducen manualmente en los campos:

Notas:
En las cámaras de aire se elige la que proceda de la lista desplegable y, además, se introduce manualmente en la celda correspondiente de la columna "C" el mismo espesor en m. En las cámaras ligeramente ventiladas (sección de orificios de ventilación entre 500 y 1500 mm² por m en paredes o por m² en suelos o techos), dividir el espesor por 2.
Para la definición del cerramiento, comenzar por el exterior y en la capa que falte seleccionar FALTA en la lista desplegable e introducir en la celda correspondiente de la columna "C", cero (0) metros como espesor.
Para valores de $\mu > 100000$ se toma $\mu = 100000$

Legenda
 θ_e : temperatura exterior [°C]
 Φ_e : humedad relativa exterior [tp1]
e: espesor de la capa [m]
 λ : conductividad térmica [W/mK]
R: resistencia térmica, e/ λ [m² K/W]
R+: resistencia térmica acumulada
 μ : factor de resistencia al vapor de agua [-]
Sd: espesor de aire equivalente, $\mu \cdot e$ [m]
Sd+: espesor de aire equivalente acumulado
 θ : temperatura al final de cada capa [°C]
 θ_i : temperatura de la superficie interior [°C]

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

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

Zona	Altura	θ_e [°C]	Psat [Pa]	Φ_e [tp1]	Pe [Pa]	Altura	Zona	θ_e	Psat [Pa]	Φ_e [tp1]	
ENERO	C1	0	10,2	1244	0,77	958	65	C1	9,6	1191	0,80

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

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

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

G [kg/h]	n [1/h]	V [m ³]	θ_i	θ_e	Δv [kg/m ³]	Δp [Pa]	Φ_e [tp1]	Pe [Pa]	Pi [Pa]	θ_{si} [°C]	Psat (θ_{si})	Φ_i [tp1]
			20,0	9,6			0,80	958		19,8	2307	

V es el volumen de la habitación

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

$\theta_{e,loc}$ [°C]	Φ_i [tp1]	Pi [Pa]	Psat [Pa]	$\theta_{si,min}$	$f_{Rsi,min}$
9,6	0,65	1519	1899	16,7	0,683

4 - Φ_i constante y conocida

Φ_i [tp1]	Δ 0,05
<input type="text" value="0,60"/>	0,65

5 - Comprobación de condensaciones superficiales

$f_{Rsi,min}$	f_{Rsi}	CUMPLE
0,683	0,961	SI

6 - Φ_i a partir de la c. de higrometría

C. hig.	Φ_i [tp1]
≤ 3	0,55

7 - Entrada del valor de la humedad relativa interior Φ_i para el cálculo de condensaciones

Humedad relativa interior para condensaciones intersticiales: en tanto por uno [tp1]

CTE - Comprobación de condensaciones intersticiales - © Agustín Rico Ortega

Localidad: **Elviña**
T.med. exterior θ_e : **9,6** °C T. interior θ_i : **20,0** °C
H.rel. exterior Φ_e : **0,80** [tp1] H.rel. interior Φ_i : **0,65** [tp1]

ENERO

Capas	e (m)	Sd	Sd+	θ	Psat	P
E EXTERIOR				9,6	1191	958
Se Capa superficial				9,6	1196	958
1 Betún	0,001000	20,00	20,00	9,6	1197	965
2 L. poliéster, e = 0,0002 m	0,001000	100,00	120,00	9,6	1197	999
3 Betún	0,000200	4,00	124,00	9,6	1197	1000
4 Hormigón celular sin áridos	0,100000	0,50	124,50	11,4	1350	1001
5 Hormigón armado o en m	0,300000	5,40	129,90	11,7	1376	1002
6 Lana mineral (30-50 kg/m ³)	0,200000	0,35	130,25	19,4	2254	1003
7 FALTA	0,200000	0,00	130,25	19,7	2300	1003
8 FALTA	0,000100	0,00	130,25	19,7	2300	1003
9 L. polietil (0,00005-0,0001)	0,015000	1500,00	1630,25	19,8	2307	1519
Si Capa superficial				20,0	2337	1519
I INTERIOR						

$U = 0,155$ W/(m²K). U es la transmitancia

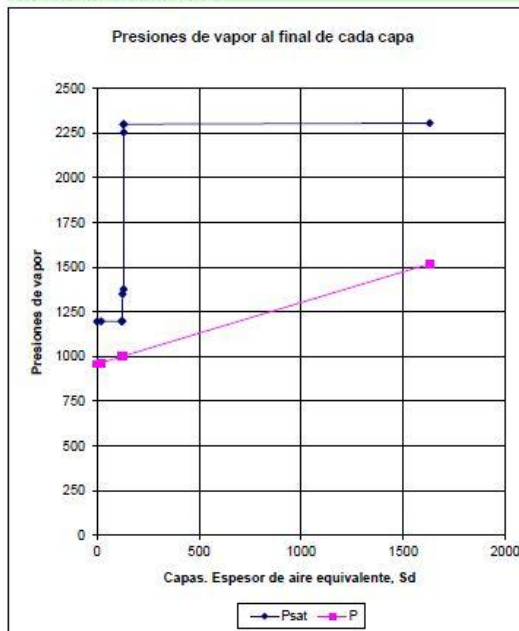
Leyenda:

Psat es la presión de vapor de saturación (Pa) al final de cada capa
P es la presión de vapor al final de cada capa (Pa)

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

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

Condensaciones intersticiales



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

5.6.2.4 CONDICIONES DE CONSTRUCCION Y SISTEMAS TECNICOS

Ejecución

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

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

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

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

Control de la obra terminada

El control de la obra terminada seguirá los criterios indicados en el articulo 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 I.T. 1.1.4.2 del RITE:

- Categoría de uso: RESIDENCIA, situado en el núcleo de Elviña
- Categoría de calidad del aire interior: IDA 1 (aire de optima 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 solidas 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 esta 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 frio del proyecto utilizan energías renovables (Bomba de calor geotérmica) ajustándose a la carga máxima simultanea 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". El único consumo de energía eléctrica por "efecto Joule" será exclusivamente de mantenimiento, de manera puntual, para la prevención y el control de la legionelosis.

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

5.6.3.3 SEGURIDAD

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

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

- Estará equipado de un interruptor de flujo, salvo que el fabricante especifique que no requiere circulación mínima.

- La bomba de calor tendrá a la salida de cada evaporador, un presostato diferencial o un interruptor de flujo enclavado eléctricamente con el arrancador del compresor.

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

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

Alimentación:

- La alimentación de los circuitos se realizara mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua. El dispositivo, denominado desconector, será capaz de evitar el refluo del agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública, creando una discontinuidad entre el circuito y la misma red pública.

- Antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador, en el orden indicado. El llenado será manual, y se instalara también un presostato que actúe una alarma y pare los equipos.

- El diámetro mínimo de las conexiones será de 15mm para calor y 20mm para frio (según tabla 3.4.2.2.)

- En el tramo que conecta los circuitos cerrados al dispositivo de alimentación se instalara una válvula automática de alivio que tendrá un diámetro mínimo DN 20 y estará tarada a una presión igual a la máxima de servicio en el punto de conexión mas 0,2 a 0,3 bar, siempre menor que la presión de prueba.

Vaciado y purga:

- Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total.

- El vaciado total se hace por el punto accesible mas bajo de la instalación con un diámetro mínimo de 20mm para calor y 25 para frio (según tabla 3.4.2.3).

Expansión y circuito cerrado

- Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.
- El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

Dilatación, golpe de ariete, filtración

- Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.
- La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.
- Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

Conducto de aire

- El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD DE UTILIZACION

- Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.
- Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.
- La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

5.6.4 HE3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Tal y como se acordó en las clases de taller 4, el cálculo de la instalación de iluminación queda pendiente de un proyecto específico. Se tendrá en cuenta su diseño y localización.

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

El diseño de la iluminación permite el encendido solamente de las zonas en uso, para no contribuir a un malgasto energético por encendido total de espacios amplios sin ocupación continua.

De acuerdo al HE3, se elabora un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación, mediante:

- Limpieza de luminarias.
- Reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento.

Descripción del plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación:

1. Limpieza de luminarias.

La pérdida más importante del nivel de iluminación está causada por el ensuciamiento de la luminaria en su conjunto (lámpara + sistema óptico). Será fundamental la limpieza de sus componentes ópticos como reflectores o difusores; estos últimos, si son de plástico y se encuentran deteriorados, se sustituirán.

Se procederá a su limpieza general, como mínimo, 2 veces al año; lo que no excluye la necesidad de eliminar el polvo superficial una vez al mes.

2. Sustitución de lámparas.

Hay que tener presente que el flujo de las lámparas disminuye con el tiempo de utilización y que una lámpara puede seguir funcionando después de la vida útil marcada por el fabricante pero su rendimiento lumen/vatio puede situarse por debajo de lo aconsejable y tendremos una instalación consumiendo más energía de la recomendada.

Un buen plan de mantenimiento significa tener en explotación una instalación que produzca un ahorro de energía, y para ello será necesario sustituir las lámparas al final de la vida útil indicada por el fabricante. Y habrá que tener en cuenta que cada tipo de lámpara (y en algunos casos según potencia) tiene una vida útil diferente.

5.6.5 HE4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

De acuerdo con el punto 4 del apartado 2.2.1, la contribución solar mínima de agua caliente sanitaria ACS se sustituye totalmente mediante una instalación alternativa de otras energías renovables, en este caso el aire de la Bomba de Calor GEOTÉRMICA.

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.

7. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

7.1 PRECIOS SIMPLES

7.2 PRECIOS DESCOMPUESTOS

7.3 UNIDADES DE OBRA

7.4 MEDICIÓN Y PRESUPUESTO CUBIERTA

7.5 RESUMEN GENERAL

7.1 PRECIOS SIMPLES

RELACIÓN DE PRECIOS SIMPLES O ELEMENTALES

Unidad.....	Descripción	Precio (€)
MANO DE OBRA		
h.....	oficial primera ferralla	19.36
h.....	ayudante ferralla	18.17
h.....	Oficial 1º encofrador.....	19.36
h.....	Ayudante encofrador.....	18.17
h.....	Oficial 1º gruista	18.87
h.....	Oficial 1ª aplicador de láminas impermeabilizantes.	17.24
h.....	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	16.13
h.....	Oficial 1ª construcción.....	17.24
h.....	Peón ordinario construcción.	15.92
h.....	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17.24
h.....	Peón ordinario construcción... ..	15.92
MAQUINARIA		
h.....	Grúa torre automontante 35 t/m	33.37
h.....	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	40.13
h.....	Bandeja vibrante de guiado manual	6.38
h.....	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	40.02
MATERIALES		
m.....	Molde de poliestireno expandido para cornisa	8.81
ud	separador homologado para losas macizas	0.08

kg.....	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, B 500 S.	0.81
kg.....	Acero corrugado B 500 S/SD	0.85
kg.....	Alambre atar 1.30 mm.....	0.92
m3	Madera pino encofrar 26mm.....	264.61
kg.....	puntas 20x100.....	7.85
kg.....	Alambre atar 1.30 mm.....	0.92
kg.....	Adhesivo cementoso normal, C1	0.35
m2	Lámina impermeabilizante	14.87
kg.....	Adhesivo bicomponente	8.26
m.....	Banda de sellado de 85 mm	2.04
m.....	Banda de sellado, de 125 mm.....	3.08
m2	Barrera de vapor de film	0.60
m2	Panel rígido de poliestireno extruido	3.69
m2	Film de polietileno de 0,2 mm	0.37
m.....	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.....	0.30
m3	Panel semirrígido de lana mineral,	3.44
ud	Ladrillo cerámico hueco doble	0.13
m3	Hormigón celular de cemento espumado.....	93.55
m2	Panel rígido de poliestireno expandido	1.34
m3	Agua	1.50
t.....	Mortero industrial para albañilería, de cemento,	32.25
m2	Geotextil.....	0.41
m3	Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro	25.07

7.2 PRECIOS DESCOMPUESTOS

A01	Acero corrugado B500S		
	0.014h Oficial 1º ferralla	19.36	0.27€
	0.014h Ayudante ferralla	18.17	0.25€
	1.050kg Acero corrugado B 500 S/SD	0.85	0.89€
	0.006kg Alambre atar 1.30 mm	0.92	0.01€
	3% medios y costes auxiliares		0.04€
		IMPORTE	1.46€

A02	Encofrado madera		
	0.350h Oficial 1º encofrador	19.36	6.78€
	0.350h Ayudante encofrador	18.17	6.36€
	0.026m³ Madera pino encofrar 26mm.....	264.51	6.88€
	0.100kg Alambre de atar 1.30 mm	0.92	0.09€
	0.050kg puntas 20x100	7.85	0.39€
	3% medios y costes auxiliares		0.62€
		IMPORTE	21.12€

A03	Hormigón p/armar HA-30/B/20/IIIa losas planas		
	0.250h Oficial 1º encofrador	19.36	4.84€
	0.250h Ayudante encofrador	18.17	4.54€
	0.100h Oficial 1º gruista.....	18.87	1.89€
	0.100 h grúa torre automontante 35 t/m	33.37	3.34€
	1.000 Hormigón HA-30/B/20/IIIa central	72.76	72.76€
	3% medios y costes auxiliares		2.62€
		IMPORTE	89.99€

7.3 UNIDADES DE OBRA

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
A02	m ²	Sistema de encofrado continuo para losa de hormigón armado, hasta 3 m de altura libre de planta, compuesto de: puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles.	1,100	14,78	16,26
	m	Molde de poliestireno expandido para cornisa.	0,100	8,81	0,88
	Ud	Separador homologado para losas macizas.	3,000	0,08	0,24
A01	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	22,000	0,81	17,82
A03	m ³	Hormigón HA-30/B/20/Ila, fabricado en central.	0,252	82,65	20,83
	h	Oficial 1ª estructurista.	0,527	18,10	9,54
	h	Ayudante estructurista.	0,527	16,94	8,93
	%	Medios auxiliares	2,000	74,50	1,49
	%	Costes indirectos	3,000	75,99	2,28
Coste de mantenimiento decenal: 3,91€ en los primeros 10 años.				Total:	78,27

LOSA HORMIGÓN ARMADO

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	kg	Adhesivo cementoso normal, C1 según UNE-EN 12004, color gris.	2,000	0,35	0,70
	m ²	Lámina impermeabilizante, desolidarizante y difusora de vapor de agua de polietileno con estructura nervada y cavidades cuadradas en forma de cola de milano, de 3 mm de espesor, revestida de geotextil no tejido en una de sus caras, suministrada en rollos de 30 m de longitud.	1,050	14,87	15,61
	kg	Adhesivo bicomponente, a base de una dispersión acrílica sin disolventes y polvo de cemento, para el sellado de juntas.	0,270	8,26	2,23
	m	Banda de sellado, de 85 mm de anchura y 0,1 mm de espesor, para lámina impermeabilizante flexible de polietileno, con ambas caras revestidas de geotextil no tejido, suministrada en rollos de 30 m de longitud.	0,600	2,04	1,22
	m	Banda de sellado, de 125 mm de anchura y 0,1 mm de espesor, para lámina impermeabilizante flexible de polietileno, con ambas caras revestidas de geotextil no tejido, suministrada en rollos de 30 m de longitud.	0,600	3,08	1,85
	h	Oficial 1ª aplicador de láminas impermeabilizantes.	0,101	17,24	1,74
	h	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	0,101	16,13	1,63
	%	Medios auxiliares	2,000	24,98	0,50
	%	Costes indirectos	3,000	25,48	0,76

Coste de mantenimiento decenal: 0,52€ en los primeros 10 años.

Total: 26,74

LÁMINA IMPERMEABILIZANTE

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	m ²	Barrera de vapor de film de polietileno de baja densidad (LDPE), de 0,1 mm de espesor y 100 g/m ² de masa superficial.	1,100	0,60	0,66
	m ²	Panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego, con código de designación XPS-EN 13164-T1-CS(10/4)300-DLT(2)5-DS(TH)-WL(T)0,7--FT2.	1,100	3,69	4,06
	m ²	Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m ² de masa superficial.	1,100	0,37	0,41
	m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,400	0,30	0,12
	h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	0,202	17,82	3,60
	h	Ayudante montador de aislamientos.	0,202	16,13	3,26
	%	Medios auxiliares	2,000	12,11	0,24
	%	Costes indirectos	3,000	12,35	0,37
				Total:	12,72

BARRERA DE VAPOR

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	m ²	Panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,85 m ² K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK).	1,050	3,44	3,61
	h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	0,071	17,82	1,27
	h	Ayudante montador de aislamientos.	0,071	16,13	1,15
	%	Medios auxiliares	2,000	6,03	0,12
	%	Costes indirectos	3,000	6,15	0,18
Coste de mantenimiento decenal: 0,13€ en los primeros 10 años.				Total:	6,33

ASLANTE MINERAL

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	U	Ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11,5x9 cm, según UNE-EN 771-1.	4,000	0,13	0,52
	m ³	Hormigón celular de cemento espumado, a base de cemento CEM II/A-P 32,5 R y aditivo aireante, resistencia a compresión mayor o igual a 0,2 MPa, densidad 350 kg/m ³ y conductividad térmica 0,093 W/(mK).	0,100	93,55	9,36
	m ²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 20 mm de espesor, resistencia térmica 0,55 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,010	1,34	0,01
	m ³	Agua.	0,007	1,50	0,01
	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	0,038	32,25	1,23
	h	Oficial 1ª construcción.	0,303	17,24	5,22
	h	Peón ordinario construcción.	0,404	15,92	6,43
	%	Medios auxiliares	2,000	22,78	0,46
	%	Costes indirectos	3,000	23,24	0,70
Coste de mantenimiento decenal: 7,90€ en los primeros 10 años.				Total:	23,94

HORMIGÓN DE PENDIENTE

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	m ²	Geotextil no tejido compuesto por fibras de polipropileno unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 5,4 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 5,9 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 39 mm, resistencia CBR a punzonamiento 1 kN y una masa superficial de 80 g/m ² . Según UNE-EN 13252.	1,100	0,41	0,45
	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,002	17,24	0,03
	h	Ayudante construcción de obra civil.	0,004	16,13	0,06
	%	Medios auxiliares	2,000	0,54	0,01
	%	Costes indirectos	3,000	0,55	0,02
Coste de mantenimiento decenal: 0,03€ en los primeros 10 años.				Total:	0,5

LÁMINA GEOTEXTIL

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mf01are010a	m ³	Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro.	0,220	25,07	3,74
mq01pan010a	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	0,011	40,13	0,44
mq02rod010d	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	0,011	6,38	0,07
mq02cia020j	h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	0,011	40,02	0,44
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,212	15,92	3,38
	%	Medios auxiliares	2,000	8,07	0,16
	%	Costes indirectos	3,000	8,23	0,25
				Total:	8,48

ENCACHADO DE GRAVA

7.4 MEDICIÓN Y PRESUPUESTO CUBIERTA

CAP01: CUBIERTA

01.01 m² BARRERA DE VAPOR

barrera de vapor de film de polietileno de baja densidad (LDPE) de 0,2 mm de espesor; imprimación asfáltica (dotación mínima 300 gr/m²) y adhesión a fuego de lámina de betún oxidado

UNIDADES DIMENSIONES (SUPERFICIE M2)

1 2006.75

PRECIO UNITARIO: 0.60

PRECIO TOTAL: 1204.05 EUR

01.02 m² AISLAMIENTO TÉRMICO

Aislamiento acústico sobre falso techo formado por panel semirrígido de lana mineral, no revestido, de 20 mm de espesor. Suministrada en rollo.

UNIDADES DIMENSIONES (POR SUPERFICIE m2)

1 2006.75

PRECIO UNITARIO: 3.44

PRECIO TOTAL: 6903.22 EUR

01.03 m³ LOSA DE HORMIGÓN ARMADO

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 30 cm, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero B 500 S, cuantía 22 kg/m²; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo.

UNIDADES DIMENSIONES (VOLUMEN M3)

1 602.025

PRECIO UNITARIO: 78.27

PRECIO TOTAL: 47120.49 EUR

01.04 m³ HORMIGÓN EN MASA. FORMACIÓN DE PENDIENTE

hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual.

UNIDADES DIMENSIONES (VOLUMEN M3)

1 2006.75

PRECIO UNITARIO: 23.94

PRECIO TOTAL: 48041.59 EUR

01.05 m² LÁMINA IMPERMEABLE

Membrana impermeabilizante bicapa adherida, constituida por una primera lámina de betún polimérico con armadura de fieltro de fibra de vidrio, y adhesión a fuego de la lámina superior impermeabilizante autoprottegida, de betún plastomérico, de elevado punto de reblandecimiento con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado, con acabado mineral en la cara superior y un film termofusible en la inferior .

UNIDADES	DIMENSIONES (superficie M2)	DIMENSIÓN TOTAL
1	2006.75	
1	2083.35	
		4090.10

PRECIO UNITARIO: 14.87

PRECIO TOTAL: 60819.78 EUR

01.06 m² LÁMINA GEOTEXTIL

Capa separadora geotextil de fibras de poliester (300G/M2)

UNIDADES	DIMENSIONES (superficie M2)	DIMENSIÓN TOTAL
1	2006.75	

PRECIO UNITARIO: 0.41

PRECIO TOTAL: 822.76 EUR

01.07 m² GRAVA

Encachado de grava de rio limpia 20mm< ϕ <40mm (e=20cm).

UNIDADES	DIMENSIONES (SUPERFICIE M2)
1	2006.75

PRECIO UNITARIO: 25.07

PRECIO TOTAL: 50309.22 EUR

PRECIO TOTAL CAPÍTULO CUBIERTA: 215.221,11 EUR

7.5 RESUMEN GENERAL

CAP. 1. Movimiento de tierras	72.058,65€
CAP. 2. Cimentaciones	210.887,91 €
CAP. 3. Red horizontal de saneamiento	50.053,89 €
CAP. 4. Estructura	853.749,62 €
CAP. 5. Cubierta	215.221,11 €
CAP. 6. Fachada	504.085,18 €
CAP. 7. Tabiquería	86.649,50 €
CAP. 8. Carpintería exterior	87.044,74 €
CAP. 9. Carpintería interior	33.997,38 €
CAP.10. Vidriería	15404,62 €
CAP.11. Pavimentos	64.900,57 €
CAP.12. Revestimientos	51.157,32 €
CAP.13. Falsos techos y pinturas	30.133,61 €
CAP.14. Cerrajería de taller	10.748,71 €
CAP.15. Señalización	1221,22 €
CAP.16. Electricidad	43.196,87 €
CAP.17. Distribución agua fría y ACS	55.360,27 €
CAP.18. Desagües	11.727,34 €
CAP.19. Calefacción	81.748,55 €
CAP.20. Aire acondicionado y ventilación	84.137,24 €
CAP.21. Generación de calor y frío	8.869,19 €
CAP.22. Protección contra incendios	10107,78 €
CAP.23. Transporte	51.012,00 €
CAP.24. Seguridad y Salud	85.526,12 €
CAP.25. Tratamiento de residuos	10.452,30 €
CAP.26. Control de Calidad	8.575,56 €

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL

2.737.966,06€

3% GASTOS GENERALES 82.138,98 €

6% BENEFICIO INDUSTRIAL 164.277,96 €

21% IVA 574.972,87

TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA

3.559.355,87€