

INDICE

1 MEMORIA DESCRIPTIVA

2 MEMORIA ESTRUCTURAL

3 MEMORIA CONSTRUCTIVA

4 MEMORIA DE INSTALACIONES

5 CUMPLIMIENTO DEL CTE

51 SEGURIDAD ESTRUCTURAL

52 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO >DB-SI

53 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

54 SALUBRIDAD

55 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

56 AHORRO DE ENERGÍA

6 AVANCE DE PRESUPUESTO

I MEMORIA DESCRIPTIVA

II ANTECEDENTES

I2 INFORMACIÓN PREVIA Y JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

I21 SITUACIÓN DE LA PARCELA

I22 DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE NECESIDADES

I23 SERVICIOS URBANÍSTICOS

I24 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA

I3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

I31 EL LUGAR

I32 IDEAS DE PROYECTO Y OBJETIVOS GENERALES

I33 LA PROPUESTA EDIFICATORIA

I34. ESQUEMAS DE LA PROPUESTA

I4 PRESTACIONES DEL EDIFICIO SEGÚN CTE Y OTRAS NORMATIVAS

I41 DESCRIPCIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO SEGÚN CTE

INDICE DE PLANOS

URBANISMO

U01_SITUACIÓN E_1/2000

U02_ESTADO PREVIO E_1/500

U03_JARDINERÍA E_1/150

U04_MOBILIARIO URBANO E_1/150

ARQUITECTURA

A01_PLANTA E_1/150

A02_ALZADOS E_1/150

A03_ALZADOS E_1/150

A04_SECCIONES_1/150

ESTRUCTURA

E01_PLANTA DE EXCAVACIÓN E_1/150

E02_REPLANTEO E_1/150

E03_REPLANTEO DE MUROS E_1/150

E04_PLANTA DE CIMENTACIÓN COMPLETA E_1/150

E05_FORJADO SANITARIO E_1/150

E06_COTA + 3,90 m E_1/150

E07_FORJADO DE CUBIERTA E_1/150

CONSTRUCCIÓN

C01_SECCIÓN 1 E_1/75

C02_SECCIÓN 2 E_1/75

C03_SECCION 3 E_1/75

C04_DETALLES CONSTRUCTIVOS E_1/25 Y E_1/5

C05_DETALLES CONSTRUCTIVOS E_1/25 Y E_1/5

C06_DETALLES CONSTRUCTIVOS E_1/25 Y E_1/5

C07_DETALLES CONSTRUCTIVOS E_1/25 Y E_1/5

C08_DETALLES CONSTRUCTIVOS E_1/25 Y E_1/5

C09_DETALLES CONSTRUCTIVOS E_1/25 Y E_1/5

C10_TABIQUERÍA Y ACABADOS

C11_CARPINTERÍA EXTERIOR

C12_CARPINTERÍA EXTERIOR

C13_CARPINTERÍA EXTERIOR

C14_CARPINTERÍA EXTERIOR

C15_CARPINTERÍA INTERIOR

C16_LUCERNARIO

INSTALACIONES

I01_PLANO DE FONTANERÍA

I02_PLANO DE SANEAMIENTO 1

I03_PLANO DE SANEAMIENTO 2

I04_PLANO DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

I05_PLANO DE ILUMINACIÓN

I06_PLANO DE CALEFACCIÓN

I07_PLANO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS DB SI

II ANTECEDENTES

Se presenta el siguiente Proyecto Final de Carrera en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de A

Coruña, con el tema correspondiente al curso 2012/2013 de ESCUELA INFANTIL EN ARTEIXO, A CORUÑA, que ha sido desarrollado por el alumno Laura M^a de la Vega Fernández, teniendo a Jesús Irisarri Castro como tutor.

12 INFORMACIÓN PREVIA Y JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

12.1 SITUACIÓN DE LA PARCELA

La parcela está situada en el municipio de Arteixo, que se encuentra en el extremo occidental del Golfo Ártabro, cerca de A Coruña Linda al norte con el Océano Atlántico, al noreste con el municipio de A Coruña, en el sur y suroeste con el municipio de Laracha y al este con el de Culleredo.

Tiene una superficie de 9350 hectáreas y abarca trece parroquias: San Martín de Suevos, Santa María de Pastoriza, San Tirso de Oseiro, Santo Estevo de Morás, Santa María de Loureda, Santiago de Arteixo, Santa Marina de Lañas, Santo Estevo de Larín, San Pedro de Armentón, Santo Tomás de Monteagudo, Santa Baia de Chamín, San Pedro de Sorrizo y San Xian de Barrañán.

Su número de habitantes de 29454 personas, que se agrupan principalmente en los núcleos de Arteixo, Vilarrodís, Galán, Pastoriza y Meicende.

El relieve destaca por el contraste de zonas áridas con verdes valles y la costa presenta una harmónica conjunción de montaña y mar.

El clima es marítimo con lluvia abundante. En general se puede resumir en inviernos lluviosos y suaves junto con veranos poco cálidos con periodos de lluvia y nubes.

Dos carreteras y una autovía penetran en el municipio provenientes de A Coruña: la carretera vieja que va por Meicende, Pastoriza y Oseiro y la que discurre por A Grela (AC-552) coincidiendo las dos en Seixedo, donde coinciden además, la autovía Arteixo-Lugo-Madrid (A-6) y la autopista A Coruña-Carballo (A-55).

Centrados en el núcleo urbano de Arteixo, el centro del pueblo está rodeado por dos viales principales: La Avenida de Fisterra (AC-552) y la Travesía de Arteixo, que funciona como una vía de circunvalación sin adentrarse en el núcleo urbano.

La parcela propuesta para la ubicación de la escuela infantil se encuentra al sur del casco histórico de Arteixo y con acceso directo desde la Travesía de Arteixo. Se trata de una parcela en límite de manzana con edificación en medianería en uno de sus lados cortos, y rodeada por tres calles con su correspondiente urbanización en los lados restantes: la calle del río Sil, la calle del río Ulla y la calle de Camino Cabaldos. En el noreste existe una parcela sin edificación en la que está previsto construir un parque infantil de 3500m².

Es una parcela cercana al núcleo urbano y al mismo tiempo con facilidades de salida del mismo, debido a la cercanía de la travesía.



I.2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE NECESIDADES

En el centro del núcleo urbano de Arteixo, complementando los equipamientos existentes en la zona (Centro de salud, Bañerío, Iglesia de Santiago, Centro socio cultural) se propone el proyecto de una escuela infantil para niños de 0-3 años con el siguiente programa de necesidades:

Vestíbulo de entrada	20,50m ²
Aparcacarritos	925m ²
Almacén	2900m ²
Aseos	27,5m ²
Dirección/profesorado	3200m ²
Aseos	27,5m ²
Aulas [0-1 años]	7640m ²
Aulas [1-2 años]	9640m ²
Aulas [2-3 años]	9640m ²
Espacio común	42121m ²
Cocina	3100m ²
Despensa	1553m ²
Vestuario personal	675m ²
Cuarto de basuras	823m ²
Sala de instalaciones	865m ²
Patio exterior	345m ²
TOTAL	122382m ²

SUPERFICIES TOTALES

TOTAL SUPERFICIE UTIL	122382m ²
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	1362,32m ²

I.2.3 SERVICIOS URBANÍSTICOS

- La parcela cuenta con acceso rodado desde las vías de la zona
- Se dispone de saneamiento mediante red general de saneamiento municipal
- Dispone de acometida de agua y suministro municipal, que garantiza las condiciones de potabilidad
- Se dispone de suministro eléctrico, en baja tensión
- Se dispone de conexión a la red de voz y datos

I.2.4 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA

- La línea de edificación máxima será la que coincide con límites de la parcela
- Debido a la naturaleza de la edificación se considera como altura máxima 6 m para planta baja
- La ocupación en planta será la resultante de la solución propuesta teniendo en cuenta el programa
- No se tendrá en cuenta el planeamiento vigente. Se Tratará de un suelo urbano con servicios urbanísticos pertinentes

I3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

I31 EL LUGAR



La parcela se caracteriza por ser una parcela en límite de manzana, rodeada por calles con su correspondiente urbanización en tres de sus lados, y por edificación en medianería en el restante. Tiene una pendiente que cae en dirección sureste y mantiene horizontalidad en dirección noreste-suroeste. Al norte de esta

parcela se encuentra el casco histórico de Arteixo. El entorno de la misma se caracteriza por tratarse de un contexto urbano, de construcciones unifamiliares al norte y edificación en altura a sureste y en parte de la medianera. Se trata de un entorno urbano abierto debido a la no construcción (hoy en día) de la manzana enfrentada a la parcela. Al noreste existe una parcela de grandes dimensiones sin ninguna edificación, con subparcelas de uso agrícola, en la que está previsto construir un parque infantil de 3500m². Ésta se encuentra en las cercanías de la iglesia de Santiago y del paseo fluvial del pueblo, lo que revitaliza esta zona de una manera considerable.

En cuanto a la naturaleza del suelo, la escuela nos proporciona un estudio geotécnico, que consiste en la recopilación de la información geológica disponible sobre la zona. Se basa en la observación visual del terreno, y en una campaña de prospecciones geotécnicas consistentes en dos ensayos de penetración dinámica y un sondeo mecánico a rotación con extracción de testigo continuo, en el que se realizaron ensayos SPT y se extrajo una muestra inalterada para su posterior análisis en laboratorio.

Este informe nos detalla que el subsuelo de la parcela está constituido principalmente por un manto de alteración de sustrato rocoso gneisico, que aflora en las cunetas y taludes ladera arriba del vial de acceso. En la parte más baja topográficamente se ha detectado un depósito de terraza, presuntamente removilizado, hasta 1,80 m de profundidad y en la parte central quedan los restos de una antigua construcción de piedra. Además la zona donde se encuentra la parcela está elevada varios metros sobre la llanura aluvial, y no se han observado surgencias de agua. En el piezómetro habilitado en dicho estudio se ha registrado presencia de agua a 3,70 m bajo la cota 0, por lo que no se espera interferencia con la cimentación.

Existe además plano topográfico en la documentación técnica de este proyecto.



I32 IDEAS DE PROYECTO Y OBJETIVOS GENERALES

El proyecto surge de un análisis previo de su entorno en el que se destaca la heterogeneidad y la compacidad de las manzanas que configuran el tejido urbano de Arteixo, siendo ocupadas de similar modo en la mayoría de los casos.

Esta ocupación se caracteriza, por muchas edificaciones de pequeño tamaño que se alinean al borde de la parcela, pegándose a la carretera y quedando al interior los espacios comunes o parcelas que explotan los propietarios de las mismas, representan pequeñas comunidades o "poblados" dentro conjunto "Poblados"

formalmente aleatorios, pero que se han definido por la flexibilidad de sus usos.

Con ésta idea de "poblado" se genera el concepto inicial de la propuesta, en el que cada uso del programa requerido se materializa como una unidad, un volumen, una serie de "cajas programáticas" que van buscando su sitio en la parcela, llegando a acuerdos y configurando al mismo tiempo el espacio interior y exterior del edificio.

Ese espacio común generado en el interior por el movimiento de las cajas se convierte en la "plaza", en un lugar de convivencia de diferentes actividades, un lugar muy especial, donde sus unidades funcionan como "casas" independientes y el conjunto como una

poblado. Un lugar donde jugar, esconderse, donde todo es mas libre y flexible y conectándose al mismo tiempo con el patio exterior, como si fuese una prolongación mas de ese espacio público.

Una vez llegado a este punto, llegamos a la conclusión de que no se pueden obviar las relaciones entre los distintos usos, con lo que respetando el esquema de volúmenes independientes al exterior y espacio común y de relación al interior, los volúmenes se van deslizando según su uso, de manera que aparecen espacios intersticiales, continuos entre sí que agrupan los usos.

El resultado formal del proyecto viene determinado por la manipulación del espacio, la búsqueda de conseguir diferentes relaciones y espacios para quienes lo habitan y con la intención de generar un escenario capaz de acoger diferentes actividades. En contraste con el programa de necesidades requerido, el desplazamiento delicado de los volúmenes crea en planta un desarrollo de apariencia aleatoria pero lleno de relaciones entre sus usos y flexibilidad, al igual que las manzanas Arteixo.

Es un lugar definido por su propia flexibilidad, impredecible. Algo involuntario que se ha producido como resultado de las relaciones de sus propios usos.

Al igual que en un pequeño "poblado" los usuarios interpretan los espacios libremente y los habitan a su antojo. Caminan de un lado a otro, buscan intimidad detrás de una esquina, o salen, se dejan ver y se relacionan.

Este esquema hace compatibles la separación y la conexión de los usos, generando múltiples centros que interactúan y cambian según el uso de sus ocupantes, de ahí que esa plaza interior puede ser el comedor, la zona de juegos o ser el escenario de la fiesta de fin de curso.

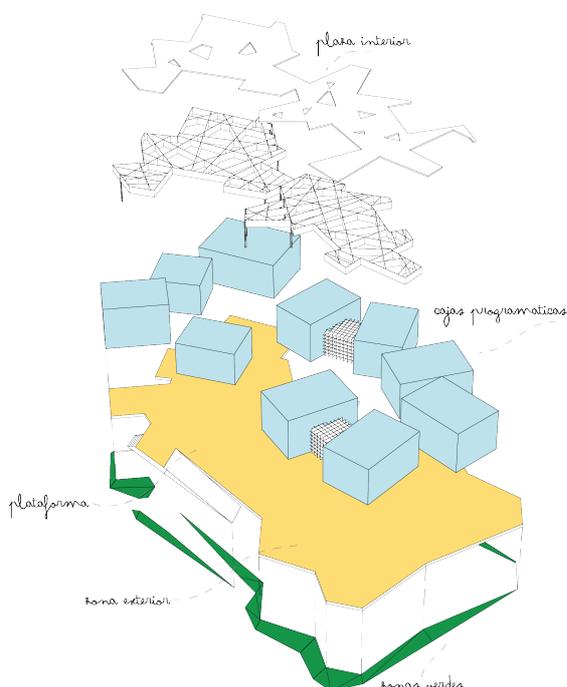
El edificio nace con la intención de potenciar la escena urbana, de generar un ambiente diferente a lo que hay, y es a través de los vacíos remanentes entre los volúmenes, la conexión entre la ciudad y el edificio surge de manera natural, las visiones cruzadas entre las calles potencian esa intención inicial de sentirse en la ciudad, de sentirse partícipe del escenario de la ciudad.

El aspecto general se completa con la variación en la altura de las cajas potenciando aún más la idea de paisaje, de jugar con las diferentes alturas ya existentes en el entorno. Además en cada contacto de los volúmenes de la escuela con los límites de la parcela se generarán pequeños espacios verdes para el uso de los ciudadanos y es que se entiende el proyecto, el edificio como una oportunidad para crear ciudad.

El conjunto general del centro, a pesar de su sencillez constructiva, y estructural, posee un carácter representativo sin olvidarse del entorno donde se ubica y relacionándose en escala (tamaño y altura de los volúmenes) con las edificaciones que le rodean.

Por su manera de implantarse en la parcela, y la independencia formal de sus usos, es un conjunto fácilmente ampliable o modificable, ya que tanto su apariencia como su correcto funcionamiento no variaría.

Un mecanismo adaptable a usos, dimensiones y programas diferentes.



133 LA PROPUESTA EDIFICATORIA

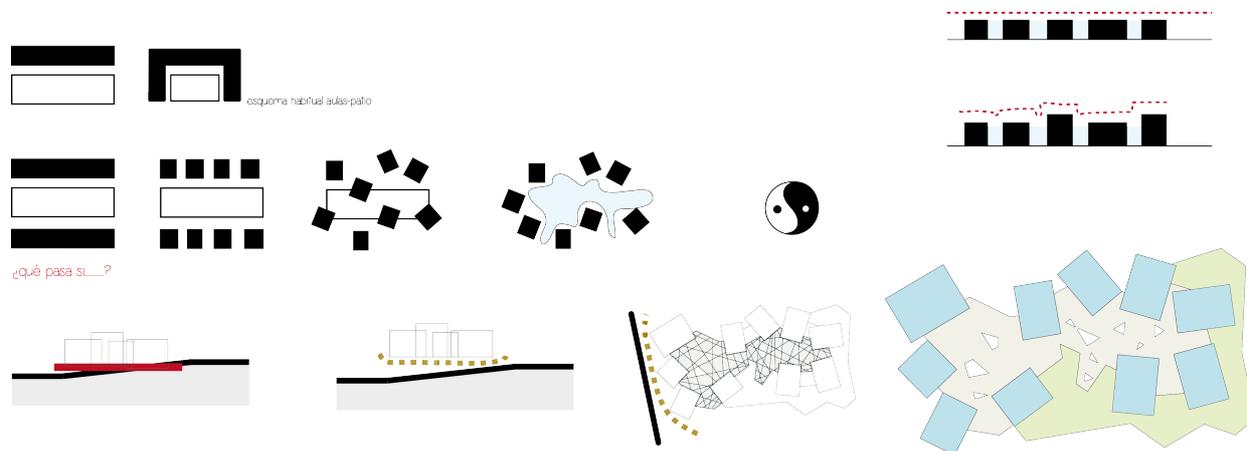
Una serie de "cajas" albergan el programa invariable dentro de la escuela infantil como son las propias aulas, cocina, aseos, dirección y profesorado mientras que el espacio interior generado por ese movimiento de cajas se convierte en un espacio capaz de acoger diferentes actividades, diferentes escenarios según las necesidades del centro en cada momento.

La parcela presenta un desnivel entre la parte superior (calle rio ril) y la inferior (calle río ulla). El proyecto se implanta en una cota intermedia, generando una plataforma a cota 1,80 medida desde la calle río ulla.

Esta plataforma permite "despegarse" y generar un mundo independiente para los niños pero al mismo tiempo relacionándose con la ciudad y generando relaciones entre los usuarios y los ciudadanos.

Por otro lado el proyecto también se separa en planta de la medianera, generándose una conexión entre ambas calles y manteniendo esa conexión visual entre la "plaza" del poblado y ciudad.

134 ESQUEMAS DE LA PROPUESTA



14 PRESTACIONES DEL EDIFICIO SEGÚN CTE Y OTRAS NORMATIVAS

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (RD314/2006)

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: Es de aplicación en el presente proyecto, ya que se ejecuta estructura
- +DB-SE-AE: 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 diseñan estructura en acero
- +DB-SE-F: No es de aplicación en este proyecto, ya que no se diseña en fábrica
- +DB-SEM: Sí, es de aplicación en este proyecto, ya que se diseña estructura en madera

DB-SI: 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

- +DB-HS1: Es de aplicación en este proyecto, ya que se protege el edificio frente a la humedad
- +DB-HS2: Es de aplicación en este proyecto, ya que hay recogida y evacuación de residuos
- +DB-HS3: ES de aplicación en este proyecto, ya que se regula la calidad del aire interior.
- +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

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

+DB-HE3: Es de aplicación en este proyecto Ya que se regula la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

+DB-HE4: No es de aplicación en este proyecto, por tener una demanda de ACS solar mínima

+DB-HE5: No es de aplicación en este proyecto, por no utilizar paneles fotovoltaicos

OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

D. 232/93, DE CONTROL DE CALIDAD EN GALICIA

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 DEL OTROS REGLAMENTOS en el Apartado Cumplimiento del Real Decreto 105/2008 de Gestión de Residuos del Proyecto de Ejecución

LEY 8/97 Y D35/2000 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 D35/2000 de Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en Galicia del Proyecto Básico

LEY 7/97, D159/99 CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN GALICIA Y REGLAMENTO D302/2002 Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS en el Apartado Cumplimiento de la Ley

7/97, D150/99 y el Reglamento D302/2002 de Contaminación acústica en Galicia del Proyecto Ejecución

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 Calefacción y 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

141 DESCRIPCIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO SEGÚN CTE

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 de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio

DB-SI Reglamento de control de incendios en edificación

De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes 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".

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

2 MEMORIA ESTRUCTURAL

2I SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

2II ACTUACIONES PREVIAS

2I2 LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO

2I3 MOVIMIENTO DE TIERRAS

2I4 SANEAMIENTO HORIZONTAL

22 SISTEMA ESTRUCTURAL

2I SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

2II ACTUACIONES PREVIAS

Se han de realizar unas calcatas que permitan considerar el terreno existente en la parcela donde se va a ubicar el edificio. No obstante, este dato se completa con un estudio geotécnico llevado a cabo antes del comienzo de las obras.

2I2 LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO SUPERFICIAL

Se procederá a la limpieza superficial del terreno antes de comenzar los trabajos de excavación y replanteo.

2I3 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se realizará por medios mecánicos especialmente en el vaciado de terreno y cajeadado para formación de zanjas de cimentación. En zonas muy puntuales y de difícil maniobrabilidad, se acudirán excepcionalmente a los medios manuales en este capítulo.

Una vez realizada la retirada de capa vegetal se procederá a la ejecución de la excavación, los cajeados, zanjas y pozos necesarios para la cimentación e instalaciones subterráneas.

Se realiza el replanteo de la edificación y se comprueba los parámetros dimensionales, de separación a linderos y separación a eje de las vías perimetrales.

El movimiento de tierras será el necesario para situar el edificio a las cotas señaladas en los planos, dejando el terreno compactado para recibir la cimentación.

La excavación y vaciado de tierras a cielo abierto se efectuará por medios mecánicos convencionales hasta la cota fijada, sobre un terreno especificado en el estudio geotécnico como "manto de alteración de sustrato rocoso gneísico de grados V-IV, de compacidad densa a muy densa caracterizado por el rechazo en los ensayos de penetración". Estos materiales se encuentran a una profundidad máxima de 1,80 m bajo la cota 0, si bien en parte de la parcela se alcanzan incluso por encima de esta cota 0", el geotécnico especifica también que la zona donde se encuentra la parcela está elevada varios metros sobre la llanura aluvial, y no se han observado surgencias de agua. En el piezómetro habilitado en dicho estudio se ha registrado presencia de agua a 3,70 m bajo la cota 0, por lo que no se espera interferencia con la cimentación.

La excavación máxima será de 2,00 m, y se empleará un ángulo de talud de 60° con respecto a la vertical.

Una vez terminado el proceso se procederá a la ejecución de encofrado y ejecución de los elementos de cimentación.

Se realizarán seguidamente la excavación de los servicios de abastecimiento e instalaciones previstas en proyecto.

Se emplearán las edificaciones existentes como puntos de referencia para el replanteo.

Terminado este proceso se comenzará la ejecución de la obra.

2I4 SANEAMIENTO HORIZONTAL

Se colocará un sistema de captación y conducción del agua a los muros perimetrales, para protegerlos contra humedades y con el fin de evacuar el agua infiltrada procedente de la lluvia y del riego.

Esta red se conectará puntualmente a la red de evacuación de pluviales que se conecta por último con el depósito tipo skywater, para la reutilización (inodoros y riego jardín) y el ahorro del agua. Serán tubos unidos entre sí con capacidad de admitir el paso del agua a través de sus paredes y uniones, envueltos en geotextil con panel drenante rodeado de geotextil incorporado y bajo material granular filtrante a modo de grava. La cota de referencia del tubo es la cota de referencia de cimentación.

Se dejarán dispuestos los tubos y arquetas que figuran en el interior y exterior del edificio según memoria gráfica, para proceder a la ejecución de la solera tipo caviti. Las tuberías de saneamiento circulan por los huecos del cavity y está previsto que atraviesen sin cortar ningún elemento.

La red general de saneamiento de pluviales y fecales del edificio estará formada por una serie de colectores enterrados que conectan las arquetas y que llevan las aguas hasta el depósito de tipo skywater y la red general de aguas fecales.

Las dimensiones y pendientes de colectores y arquetas pueden consultarse en los planos de ejecución.

22 SISTEMA ESTRUCTURAL

Nota: este apartado se desarrolla con más detalle en el apartado de MEMORIA DE ESTRUCTURA.

22.1 CIMENTACIÓN

El proyecto de cimentación se realiza en base al estudio geotécnico recibido:

- El terreno previsto para cimentar es del tipo sustrato rocoso gneísico de grados V-IV, de compacidad densa a muy densa.
- La Tensión admisible considerada: es de 400 KPa.
- No se observa presencia de nivel freático ya que la zona donde se encuentra la parcela está elevada varios metros sobre la llanura aluvial, y no se han observado surgencias de agua. En el piezómetro habilitado se ha registrado presencia de agua a 3,70 m bajo la cota 0, por lo que no se espera interferencia con la cimentación.
- El resto de datos del terreno se resume:

Peso específico del terreno: 200 g/cm³

Angulo de rozamiento interno del terreno: $\phi = 35^\circ$

Coefficiente de empuje en reposo: $k = \tan^2(\phi) = 0.2$

Coefficiente de Balasto: 1600 kg/cm³

Por tanto, se opta por una cimentación mediante zapata corrida hormigón armado de 150x85cm y 85x65 cm para la posterior fijación de la estructura de madera, disponiendo bajo ellas 10 cm de hormigón de limpieza. Sobre la cimentación descansarán los pilares y muros (algunos de contención). Las armaduras se dispondrán sobre separadores de cemento dejando siempre un recubrimiento lateral de 35cm, como mínimo. Se realizarán juntas de hormigonado cada 12m.

Se ejecutará un drenaje perimetral mediante tubo de PVC perforado, previa impermeabilización del trasdós del muro.

El forjado de planta baja (contacto con el terreno) se realizará mediante solera ventilada tipo caviti con las siguientes características:

Hormigón de limpieza [e: 10cm], con mallazo B-500-T > 15x15xØ8, armada para evitar posibles asentamientos en el terreno.

Encofrado perdido de piezas de pvc tipo caviti C 45+ 5cm

Capa de compresión [e: 5cm], con mallazo B-500-T > 20x20xØ12

Se dispondrá una banda de material bituminoso de [e: 3cm] para el perímetro de contacto entre el caviti y los elementos estructurales. Se respetará además una distancia de hormigonado perimetral al caviti de espesor aproximado 25cm.

El hormigón utilizado en cimentación es del tipo HA-30/P/30/IIIa y el acero del tipo B500-S. Las dimensiones y armado de los muros, zapatas, pueden consultarse en los planos de estructura del proyecto de ejecución.

Se realizarán las siguientes etapas:

1. Se realizará la excavación según la zona delimitada en planos, dejando las dos cotas de cimentación especificadas en los planos.
2. Se procederá a la ejecución de los encofrados de zapatas y muros dejando los pasos para las instalaciones de saneamiento.
3. Se cuidará especialmente la limpieza del fondo de excavación.
4. Vertido de diez centímetros de hormigón de limpieza bajo la zapata corrida.
5. Armado de la cimentación de las zapatas corridas.
6. Hormigonado de las zapatas corridas.

22.2 ESTRUCTURA PORTANTE

Se tomará como cota 0000 la cara superior de la zapata

La estructura consta de dos partes diferenciadas reforzando la idea del proyecto. Por un lado tenemos una estructura de madera de pino estructural de 25 mm de espesor que configura un entramado de módulo 50x50 cm. Éstas cajas se fijan al muro corrido a través de una placa base de 20mm de espesor, configurándose como elementos rígidos que permitirán la fijación de la estructura de acero a modo de cubierta del espacio definido por esas cajas.

La estructura de cubierta se lleva a acabo mediante chapones de acero S275JR de 15 mm de espesor configurando un entramado que será soldado en parte en taller y soldando in situ las piezas de mayor dimensión y que servirán de guía a la colocación del resto de la estructura.

Aparecen 11 pilares de acero de 2,76 m de altura que se configuran con el mismo acero de la cubierta manteniendo la direcciones del entramado según se especifica en los planos adjuntos.

2.2.3 ESTRUCTURA HORIZONTAL

FORADOS PLANTA BAJA

El forjado de la planta baja es de solera ventilada tipo caviti de 45+5cm, calculado para soportar las cargas de uso propia de un equipamiento de este tipo.

FORJADOS CUBIERTA

La cubierta será plana y estará formada por un forjado por un lado por el entramado de madera de cada caja y en el espacio común generado entre las cajas se dispone un entramado de acero de 15 mm de espesor y 90 cm de canto sobre los que se situarán los tableros a modo de panel sándwich como cerramiento tanto vertical como horizontal.

3 MEMORIA CONSTRUCTIVA

3.1 SISTEMA ENVOLVENTE

3.1.1 CUBIERTA

3.1.2 FACHADAS

3.1.3 MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

3.1.4 SOLERAS Y FORJADOS EXTERIORES

3.1.5 CARPINTERÍA EXTERIOR

3.2 SISTEMA COMPARTIMENTACIÓN

3.2.1 TABIQUERÍA Y ALBAÑILERÍA

3.2.2 CARPINTERÍA INTERIOR

3.3 SISTEMAS DE ACABADOS

3.3.1 PAVIMENTOS

3.3.2 TECHOS

3.3.3 PARAMENTOS VERTICALES

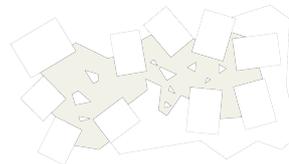
3.1 SISTEMAS DE ENVOLVENTE

A continuación se definen las soluciones constructivas de los distintos subsistemas que forman la envolvente de la escuela infantil.

311 CUBIERTAS

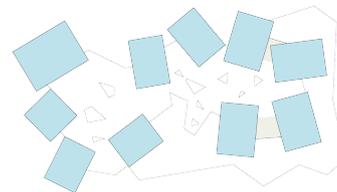
La cubierta del edificio que aparece en dos niveles (según planos), es de la siguiente tipología:

CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE CON RECUBRIMIENTO DE GRAVA



Accesibles únicamente para mantenimiento

Formada tablero contrachapado de madera de pino $e=20\text{mm}$, rastrel de madera de pino de $45 \times 55\text{ mm}$ (para formación de hueco de paso de instalación eléctrica), tablero contrachapado de madera de pino $e=20\text{mm}$, barrera de vapor de lámina de EPDM espesor $0,2\text{ mm}$, aislamiento termo-acústico a base de lana de roca tipo ursa terra de densidad 40 kg/m^3 de espesor 150mm , tablero de virutas de madera aglomerada con cemento tipo heraklith C de espesor 20 mm , lámina impermeabilizante autoprottegida de polietileno de muy baja densidad y encachado de grava de río limpia $20\text{mm} < \varnothing < 40\text{mm}$ ($e=5\text{cm}$)



CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE ACABADO METÁLICO

Formada tablero contrachapado de madera de pino $e=20\text{mm}$, barrera de vapor de lámina de EPDM espesor $0,2\text{ mm}$, aislamiento termo-acústico a base de lana de roca tipo ursa terra de densidad 40 kg/m^3 de espesor 150mm , tablero de virutas de madera aglomerada con cemento tipo heraklith C de espesor 20 mm , lámina impermeabilizante autoprottegida de polietileno de muy baja densidad, omega de aluminio extruido de 2mm de espesor y chapa de aluminio sin anodizar acabado natural de 2mm de espesor.

312 FACHADAS

La envolvente se desarrolla mediante chapas de aluminio sin anodizar con acabado natural $2000 \times 1000 \times 2$ milímetros fijadas al igual que en cubierta mediante omegas de aluminio extruido de 2mm . Se busca la "aparición natural" del aluminio, permitiendo un juego de reflejos hacia el exterior.

313 MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

Los cerramientos bajo rasante se resuelven con muro de hormigón de 50cm y 25 cm de espesor (según planos de estructura) impermeabilizado con tratamiento comiroof con masterseal, con pintura elastómera aplicada directamente en la cara exterior (SBS), con lámina drenante de nódulos de polietileno HPDE de alta densidad modelo drentex-protect. plus tipo texsa con geotextil en contacto con el terreno, sujeta al muro previamente impermeabilizado mediante fijaciones autoadhesivas, juntas de solape estancas y rematado superiormente con perfil metálico. Solapes al menos 20cm vertical y 12cm horizontal.

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.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección del sistema de muros bajo rasante han sido la zona climática, la transmitancia térmica, el grado de impermeabilidad y drenaje del agua del terreno, las condiciones de resistencia al fuego y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HS-I de Protección frente a la humedad, DB-HE-I de Limitación de la demanda energética y DB-SI de Propagación exterior y la norma DB-HR de condiciones acústicas en los edificios.

314 SOLERAS EXTERIORES

Para zona urbanizada entorno al edificio, y en el patio exterior se ejecutará una solera de 20 cm de espesor, de hormigón armado HA-30/P/30/IIIa Fabricado en central y vertido con cubilote, armada con malla electrosoldada ME 15x15 de Ø 6 mm, acero B 500 T

UNE 36092, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica; realizada sobre una capa de hormigón de limpieza [e=10cm] y terreno compactado.

En los accesos se colocan con una pendiente del 6% para cumplimiento de la normativa de accesibilidad

315 CARPINTERÍA EXTERIOR (para una clasificación más completa ver planos de carpinterías exteriores)

Todas las carpinterías exteriores que cierran en espacio entre las cajas, están conformadas por perfiles de acero laminado con tratamiento galvanizado en caliente y acabado color natural con herrajes, manilla y cerradura de acero inoxidable. Por otro lado, en las "cajas", la carpintería se realiza en madera de pino maciza con tratamiento en autoclave. Todas ellas con acristalamiento formado por: vidrio de control solar, doble acristalamiento 3+3/12/4+4 baja emisividad tipo planitherm 4s + planitherm ultra N o similar.

Los dos tipos de carpinterías : acero y madera se especifican en el plano adjunto de carpinterías en la sección de construcción

32 SISTEMA COMPARTIMENTACIÓN TABIQUERÍA

321 TABIQUERÍA

Se dispone de tabiques de yeso laminado dentro de la "caja" de cocina, aseo y almacenaje para compartimentar el espacio. En el resto de cajas no se hace necesario ya que son las propias cajas y su estructura las que definen el espacio, utilizando simplemente un policarbonato como acabado interior permitiendo vislumbrar las actividades en el interior de las "cajas".

TABIQUERÍA DE PLACA DE YESO LAMINADO TIPO PLADUR

Tabiquería autoportante formado por doble placa yeso laminado tipo PLADUR WA de dimensiones variables especificadas en planos adjuntos de 15 mm de espesor, con tratamiento hidrófugo en su alma colocado sobre el aislamiento de lana de roca, con resistencia térmica 0,50 m²k/w de la serie ursa glasswool pl28l suministrado en rollo (e=60cm) sujeto mediante un perfil de chapa de acero galvanizada en caliente, anclados con tornillo PM autopercutor, con perforaciones en forma oval (70x28 para el paso de instalaciones) según normativa UNE-EN 1419.

322 CARPINTERÍA INTERIOR

CARPINTERÍAS DE MADERA

P01 P02 Y P03 ___puerta plana con bastidor de madera de pino de 25 mm de espesor. Paramento: tablero de fibras MDF de 5 mm de espesor, que posteriormente se puede lacar. Trillaje: cartón alveolar tipo nido de abeja. También incorpora un bastidor interno de tablero de fibras MDF de 25 mm de espesor acabado: contrachapado de pino. Cambian las dimensiones desde los 72 cm, 80 cm y 100 cm (ver planos)

33 SISTEMAS DE ACABADOS

331 PAVIMENTOS

Pavimento de la escuela infantil utilizado:

Pavimento de linóleo con acabado de poliuretano, tipo Armstrong modelo UniWalton color NickelGrey e= 2,5 mm, con tratamiento antideslizante, colocado con adhesivo sobre un sistema de suelo radiante con mortero acumulador de calor, tubos de polipropileno para la circulación de agua caliente, lámina reflectante y base de 5cm de aislamiento.

332 TECHOS

Los acabados de techos son los de la propia estructura tanto de madera en las "cajas" como en el caso del espacio común el acabado será el entramado de acero.

3.3.3 PARAMENTOS VERTICALES

Los paramentos verticales de la escuela infantil son la propia estructura de entramado de madera, con un acabado a base de policarbonato tipo Danpalon® 16mm Multicell (600), 153 W/m²°C. Las dimensiones vienen especificadas en los planos adjuntos

4. MEMORIA DE INSTALACIONES

4.1 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA (AGUA FRÍA)

4.2 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA (AGUA CALIENTE SANITARIA)

4.3 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

4.4 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

4.5 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

4.6 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

4.7 INSTALACIÓN DE TELEFONÍA

4.8 INSTALACIÓN DE AUDIOVISUALES

4.9 INSTALACIÓN DE PARARRAYOS

4.10 INSTALACIONES ESPECIALES

INTRODUCCIÓN

Se dispone una instalación de climatización con BOMBA DE CALOR AIRE-AGUA reversible (frío calor), la cual abastece las demandas de climatización, ACS y calefacción por suelo radiante, disponiendo a mayores una resistencia eléctrica para alcanzar los 70° y evitar así la aparición de legionella. Por otro lado se dispone de un depósito tipo skywater para acumulación de aguas pluviales que se bombearán para riego jardín y el llenado de las cisternas de los inodoros en un cuarto situado debajo de la zona de aparcamiento que contará con el grupo de presión necesario para bombear el agua.

Destacar la instalación de ventilación, que buscando en proyecto que cada "caja" sea autónoma y equipada se dispone en la cubierta de cada "caja" una pequeña UTA autónoma y compacta que a través de la instalación de toberas, se abastece a si misma y al espacio común. Ésta solución nos permite reducir las dimensiones del cuarto de instalaciones, en el cual tendremos el cuadro eléctrico, la bomba de calor con el termo eléctrico y el correspondiente depósito de calor. A éste cuarto de instalaciones llegará la acometida de agua fría de red, así como la acometida de electricidad.

I INSTALACIÓN DE FONTANERÍA AGUA FRÍA

II Objeto

El objeto de este punto es establecer el diseño de fontanería para el suministro de agua fría de la escuela infantil. El suministro de agua se realiza para una única altura. Las instalaciones circulan por el suelo y formando paso en el entramado de madera.

Se dispone de un conducto independiente para los inodoros conectado a la red general y a la vez al depósito de pluviales tipo skywater, para evitar así que se mezclen dos tipos de agua fría.

II.2 Normativa

Los cálculos se han realizado de acuerdo con el CTE-DB-HS4, la Norma Básica para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua (9-12-1975) y con las Normas Tecnológicas de la edificación NTE-IFE-73/. 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.

Se cumplirá siempre el Reglamento de Instalaciones de Calefacción y Agua Fría (Real Decreto 16/8/80).

Como norma general debe considerarse necesaria (según CTE-DB-HS4):

- Una válvula reductora de presión cuando ésta exceda de 500 KPa en el punto más desfavorable (grifo más bajo), que por cálculo no es necesaria.
- Un grupo de sobrepresión cuando la presión de servicio sea inferior a 100 KPa en el punto más desfavorable (grifo más alto), que por cálculo no es necesaria si se mide en la acometida en obra una presión superior a 45 mca.

II.3 Descripción de la instalación

En Arteixo, en el lugar de la parcela existe suministro municipal, que garantiza las condiciones de potabilidad. Este punto se abastece desde la red general existente.

La acometida es única para el edificio y consta de la llave de toma, ramal de acometida y llave de registro situada en la vía pública. Se ejecutará atendiendo a las especificaciones de la entidad suministradora.

El contador se ubica en el límite de la propiedad, en el acceso al bloque de servicio, alojado en una hornacina, para posibilitar su lectura desde la vía pública. Se instalará después de una llave de corte, filtro, y tras el contador se ubicará un grifo de comprobación o rácor de conexión, así como una válvula de retención, y otra llave, de corte general.

El calibre del contador será 15 mm.

La instalación exterior se ejecuta en tubería de Polietileno de alta densidad, en el interior del edificio, las conducciones de agua fría y agua caliente sanitaria serán de multicapa PP-ALU-PN20, Las uniones entre tubos serán las que especifique el fabricante de la tubería, son admisibles uniones mediante termofusión, electrosoldadura o compresión.

La derivación de entrada en la escuela infantil discurre en zanja, a 0,90 m como mínimo de la rasante, enterrada en la parcela, bajo superficie sin tráfico rodado. La tubería se protegerá con un pasatubos de protección.

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

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

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

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

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

II.4 Elementos que componen la instalación:

Acometida

a) La acometida: es la que enlaza la instalación general del edificio con la red exterior de suministro

- la llave de toma: situada sobre la tubería de la red de distribución y que da paso a la acometida,

- la llave de registro: instalada sobre la acometida en la vía pública, antes de la penetración en el edificio

- la llave general de paso: colocada en el interior inmediato al edificio y que debe estar alojada en cámara impermeabilizada de fácil acceso

La instalación general debe contener, en función del esquema adoptado, los elementos que le correspondan de los que se citan en los apartados siguientes

1. Llave de corte general: La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Se dispone armario del contador general, por lo que debe alojarse en su interior.

2. Filtro de la instalación general: Se instalará a continuación de la llave de corte general. Se dispone armario del contador general, por lo que debe alojarse en su interior.

3. Armario o arqueta del contador general: contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo.

4. Tubo de alimentación: El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común.

5. Distribuidor principal: El trazado del distribuidor principal debe realizarse por zonas de uso común. Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

6. Ascendentes o montantes: Las ascendentes o montantes deben discurrir por zonas de uso común del mismo. Deben ir alojadas en recintos o huecos, contruidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento.

Las ascendentes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situada en zonas de fácil acceso y señalada de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua.

En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

Instalación Particular:

Las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes:

a) una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación;

b) derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente.

c) ramales de enlace.

d) puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

15 Condiciones de diseño y materiales

La presión en la acometida del edificio será como mínimo de 25 mca, y se garantizará un caudal $Q= 5 \text{ l/s}$ en la punta de la acometida. Estos datos son importantes para poder justificar adecuadamente el dimensionamiento de la red y comprobar que existe suficiente dotación para las necesidades previstas.

Desde el contador general, situado en armario, en la planta de acceso al edificio, se despliega una distribución hasta los diferentes puntos de suministro, con las columnas necesarias para la distribución vertical y las derivaciones hasta los puntos de consumo.

Las montantes estarán dotadas en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situada en un lugar de fácil acceso y convenientemente señalizada. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua. En su parte superior dispondrán de dispositivos de purga automáticos con un separador para reducir la velocidad del agua.

Dentro de la distribución particular existirá una válvula de corte en cada cuarto húmedo para cada una de las redes. Las derivaciones discurrirán por el falso techo, bajando por en el interior de los tabiques hasta los aparatos, que también contarán con llaves de corte. Todas las llaves de corte de locales y aparatos se sitúan en lugares accesibles para su manipulación.

Todo elemento de la instalación se dispondrá a distancia no menor de 30 cm de toda conducción o cuadro eléctrico, estando siempre dispuestas por debajo de dichas conducciones eléctricas. No se permitirá la instalación de tuberías en huecos de ascensores y en el local del centro de transformación, así como tampoco atravesarán conductos de ventilación.

De acuerdo con el punto 34 del CTE DB – HS4, la disposición de las tuberías de agua fría ha de ser tal que, siempre que estén próximas, se sitúen por debajo de las de agua caliente y las de calefacción, a una distancia de 4 cm como mínimo.

La norma Une 100-030 “Guía para la prevención de legionella en instalaciones” indica que, cuando sea necesario, se aislará térmicamente las tuberías de agua fría para evitar que la temperatura del agua alcance los 20ª C. En el edificio no se produce esta situación al discurrir las conducciones por patinillos y estar alejadas de focos de calor. En el caso de que la disposición de las tuberías de agua fría se encuentre próxima a conducciones de agua caliente de fancoils u otros puntos calientes, se aislarán térmicamente estos tramos según la norma UNE 100-030.

El material utilizado en la instalación en tuberías será multicapa PP-ALU-PN20, con colectores, accesorios, codos, piezas especiales, etc. Se cumplirá siempre el Reglamento de Instalaciones de Calefacción y Agua Fría (Real Decreto 16/8/80).

Como norma general debe considerarse necesaria (según CTE-DB-HS4):

- Una válvula reductora de presión cuando ésta exceda de 500 KPa en el punto más desfavorable (grifo más bajo), que por cálculo no es necesaria.
- Un grupo de sobrepresión cuando la presión de servicio sea inferior a 100 KPa en el punto más desfavorable (grifo más alto), que por cálculo no es necesaria si se mide en la acometida en obra una presión superior a 45 mca.

16 Bases de cálculo de la instalación

Los cálculos de la red de fontanería se realizan según el apartado 4 dimensionado del CTE-DB-HS4

Bases de cálculo:

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.

Cada uno de los aparatos debe recibir unos caudales mínimos instantáneos adecuados para su utilización, según el apartado 213 del CTE-DB-HS4 tabla 21.

Los diámetros precisos para cualquier tramo de la conducción se han determinado en función del nº de grifos servidos para cada tramo en estudio, la velocidad del agua en dicho tramo y las pérdidas de carga propias del material de tuberías, de acuerdo con los coeficientes de seguridad establecidos en la memoria de cumplimiento del CTE.

2 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA (AGUA CALIENTE SANITARIA)

21 Objeto

Esta parte del proyecto tiene por objeto el diseño de la instalación de fontanería para la distribución de agua caliente sanitaria en el interior del edificio hasta los puntos de consumo. El sistema de producción de Agua Caliente Sanitaria, se realizará mediante bomba de calor aire-agua y termo eléctrico sin apoyo de paneles solares según lo especificado en el apartado HE-4.

22 Normativa

En la presente instalación será de aplicación el Reglamento de Instalaciones de Térmicas en Edificios (RITE-02) así como sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE). En los campos que esta norma no alcance se estará a lo dispuesto por la norma NTE-IFC-73, Norma Tecnológica de la Edificación (Instalación de Fontanería de Agua Caliente Sanitaria).

Igualmente será de aplicación el Código Técnico de la Edificación CTE, mediante su Documento Básico DB-HS_04 sobre Suministro de Agua.

23 Descripción de la instalación

Se proyecta una instalación de agua caliente sanitaria con bomba de calor aire-agua y acumulador con termo eléctrico. La instalación objeto de cálculo abarca la distribución de agua caliente para su uso en los aseos desde el termo eléctrico. Se dispone red de retorno por existir un tramo superior a 15m.

24 Elementos que componen la instalación:

Además de los elementos ya especificados en el apartado de la instalación de fontanería para agua fría, ha de considerarse:

- Punto de producción, bomba de calor aire agua acompañada de termo eléctrico.
- Conducciones: en tubería de multicapa PP-ALU-PN20.
- una llave de paso en lugar accesible para su manipulación.

-una llave de cierre situada en lugar accesible para su manipulación

2.5 Condiciones de diseño y materiales

Al igual que ocurría en la instalación de fontanería para agua fría. Las derivaciones discurrirán por el suelo, subiendo por en el interior de la estructura de madera hasta los aparatos, que también contarán con llaves de corte. Todas las llaves de corte de locales y aparatos se sitúan en lugares accesibles para su manipulación.

Todo elemento de la instalación se dispondrá a distancia no menor de 30 cm de toda conducción o cuadro eléctrico.

El material utilizado en la instalación en tuberías será multicapa PP-ALU-PN20, con colectores, accesorios, codos, piezas especiales, etc. Se cumplirá siempre el Reglamento de Instalaciones de Calefacción y Agua Fría (Real Decreto 16/8/80).

Es obligatorio el aislamiento de tubos cuando la temperatura del fluido sea superior a 40°C, siendo el espesor de dicho aislamiento, en función de su diámetro, y para temperaturas de 60-70°C, de 20 mm cuando circule por el interior del edificio y de 30cm cuando circule por el exterior.

2.6 Bases de cálculo de la instalación

Los cálculos de la red de fontanería se realizan según el apartado 4. Dimensionado del CTE-DB-HS4.

Bases de cálculo

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.

Cada uno de los aparatos debe recibir unos caudales mínimos instantáneos adecuados para su utilización, según el apartado 2.13 del CTE-DB-HS4 tabla 21.

Los diámetros precisos para cualquier tramo de la conducción se han determinado en función del nº de grifos servidos para cada tramo en estudio, la velocidad del agua en dicho tramo y las pérdidas de carga propias del material de tuberías, de acuerdo con los coeficientes de seguridad establecidos en la memoria de cumplimiento del CTE.

Cálculo del Termo eléctrico:

Teniendo en cuenta el número de grifos, capacidad y potencia se dispondrá un depósito acumulador de 60L.

3 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

3.1 Objeto

La red de saneamiento tiene por objeto sacar del edificio todo tipo de aguas ya usadas en sus distintas formas. Las aguas de pluviales se recogen conducen hasta el depósito tipo skywater.

Las aguas residuales de fecales se conducen a la red general de aguas fecales.

3.2 Normativa

El esquema y cálculo de la instalación se realizará siguiendo las indicaciones de CTE-DB-HS5.

UNE-EN 1456-1:2002 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado o aéreo con presión.

Poli-cloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) Parte I: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".

3.3 Descripción de la instalación

En el caso de la red de pluviales para la escuela infantil, se canaliza el agua de lluvia desde la cubierta hasta las bajantes de pluviales; y desde aquí se conduce a través de colectores enterrados, llevando las aguas al depósito tipo skywater.

Este elemento tendrá una salida en caso de exceso de agua, hacia el terreno la red general de aguas pluviales.

La evacuación de las 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.

En los aseos, cada aparato se conectará al bote sifónico, y de éste a la bajante.

3.4 Elementos que componen la instalación:

- Manguetón de inodoros: se utilizará para evacuar hasta la bajante las aguas residuales producidas en dichos aparatos.
- Sumidero sifónico para locales húmedos: se utilizará para recoger y evacuar las aguas acumuladas en el suelo del cuarto de basuras, y de la sala de instalaciones.
- Bote sifónico: se utilizará para recoger y evacuar hasta la bajante las aguas residuales procedentes de los desagües de aparatos sin sifón individual.

- 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. Cuando la bajante vaya al exterior, se protegerán con contra tubo de fundición si fuera necesario.
- Bajante de Acero galvanizado: se utilizará para la conducción vertical, hasta la arqueta a pie de bajante de las aguas pluviales. Esta recogerá el agua procedente de la cubierta

3.5 Condiciones de diseño y materiales

La instalación de saneamiento de aguas residuales será en tubería de PVC sanitario Serie C (aguas usadas calientes) según la norma UNE 53114 para las bajantes, tubos de desagüe, manguetones, así como todas las piezas especiales necesarias. Todas las uniones se harán mediante soldadura con un producto adecuado.

EJECUCIÓN:

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.

Cada desagüe se conectará con el bote sifónico que se conectará al colector y éste a la bajante. El colector formará un cierre hidráulico de 5cm con los tubos de desagüe. Se dispondrá un escudo tapajuntas en el encuentro del tubo con el paramento.

Cuando se disponga un bote sifónico o un sumidero, la distancia a la bajante no será mayor de 1,50 m. El bote sifónico se conectará a la bajante directamente. Y la distancia del sifón más alejado al manguetón o bajante procurará ser inferior a 2 m.

En inodoros y vertederos el desagüe (manguetón) se conectará directamente a la bajante. El manguetón se conectará a la bajante interponiendo entre ambos un anillo de caucho.

Todas las bajantes quedarán ventiladas por su extremo superior, o mediante conducto de igual diámetro, con abertura dispuesta en lugar adecuado, y en todo su recorrido por el interior del edificio irán convenientemente insonorizadas. Esto se hace para asegurar el funcionamiento de los cierres hidráulicos.

Según el apartado 3.3.3.1 de HS-5 Las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, si esta no es transitable. Si lo es, la prolongación debe ser de al menos 2,00 m sobre el pavimento de la misma. La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases. Con las salidas de ventilación se cumplirán las distancias establecidas en el documento básico de salubridad. La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación. La separación entre abrazaderas, tal y como se indica en el CTE, es para tubos mayores de 50mm, de 500mm.

Se cumplirá lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

3.6 Bases de cálculo de la instalación

Bases de cálculo:

El cálculo de la instalación de saneamiento se realizará siguiendo las indicaciones del CTE-DB-HS5, apartado 4 Dimensionado. Así mismo se dispondrán los tamaños de arquetas según los planos.

Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales:

1 Derivaciones individuales: en función de las UD correspondientes a los distintos aparatos:

(Datos extraídos de la tabla 41 del DB HS-5 para unidades de descarga en aparatos)

2 Botes sifónicos y sifones individuales:

TIPO DE APARATO SANITARIO

Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]

Lavabo 32 40

Ducha 40

Inodoros Con cisterna 100 100

Fregadero 40

Sumidero sifónico 40 50

Los sifones individuales tienen el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada. Los botes sifónicos tienen el número y tamaño de entradas adecuadas.

1.3- Bajantes de residuales:

Para mejor funcionamiento en la evacuación, las bajantes de aguas residuales se realizan de 110 mm.

14- Colectores horizontales de aguas residuales:

Para el tramo más desfavorable y una pendiente del 2%, para colectores enterrados, se obtiene un diámetro de 150 mm

2 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales:

21- Red de pequeña evacuación de aguas pluviales:

Se realizan en función de las tablas 46 y 48 del HS-5.

22-Canalones:

Se realizarán en función de las tablas 47 del HS-5

23- Bajantes de aguas pluviales: Se proyectan las bajantes de aguas pluviales de 90mm de diámetro, situadas según planos

24- Colectores de aguas pluviales: Se colocan colectores enterrados, con pte del 2% y diámetro 125mm.

3 Dimensionado arquetas:

Se realizan en función de las tablas 413 del HS-5

4.3 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

4.3.1 Objeto

El presente proyecto tiene por objeto la descripción de la instalación térmica para climatización y producción de ACS, la cual se realiza mediante bomba de calor aire agua, definiendo el alcance de los equipos, los planos generales de la instalación y la distribución de los aparatos en la sala de instalaciones y por último las bases de cálculo. El diseño de la presente instalación se ha hecho para atender el confort térmico de las personas que trabajan y usan la escuela infantil.

4.3.2 Normativas de aplicación

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

*Código Técnico de la Edificación

*Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (IT) aprobado por el RD. 1027/2007, de 20 de Julio

*Reglamento Electrotécnico de Baja tensión y demás disposiciones que lo complementan.

*Reglamento de Recipientes a Presión

*Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis, según RD.865/2003, de 4 de Julio

*Norma UNE 100-030-94 Climatización – Guía para la prevención de la legionella en instalaciones

*Calefacción por suelo radiante UNE EN 1264

*Dimensionamiento de instalaciones de agua para consumo humano dentro de edificios UNE 149201

4.3.3 Sistema de instalación elegido y su justificación

La climatización del edificio se resolverá mediante la instalación de una bomba de calor aire agua, emisión interior a través de 10 Unidades de Tratamiento de Aire compactas y autónomas y producción instantánea de ACS.

Generación de calor

La producción de la energía necesaria para la calefacción de la escuela infantil y la producción de ACS se realizará mediante una bomba de calor aire agua, con las siguientes características:

Unidad Exterior ARW 90 Supraeco



La Bomba de Calor Supraeco de Junkers se instala conjuntamente con uno de los tres módulos hidráulicos interiores, que permiten crear tres diferentes sistemas, utilizando una misma unidad exterior para todas las soluciones

La unidad exterior monobloque integral Supraeco, Inverter DC reversible, incluye todos los componentes hidráulicos necesarios para el funcionamiento de la instalación:

Un compresor hermético modulante por frecuencia con tecnología Inverter DC

Válvulas de expansión, válvulas de cuatro vías para configurar su funcionamiento reversible

Un intercambiador de aletas de alto rendimiento aire-agua que funcionará como condensador evaporado dependiendo del modo de operación de la bomba de calor (refrigeración o calefacción) por donde circula el refrigerante absorbiendo o cediendo temperatura

Otro intercambiador completamente aislado del exterior donde el refrigerante que circula por este circuito hermético cede o absorbe el calor del agua del circuito hermético cede o

absorbe el calor del agua del circuito primario del interior de las estancias a climatizar



Módulo interior AWM

La Bomba de Calor Supraeco de Junkers se instala conjuntamente con uno de los tres módulos hidráulicos interiores, que permiten crear tres diferentes sistemas, utilizando una misma unidad exterior para todas las soluciones

Una solución integral, para climatizar (frío/calor) y producción de a.c.s., con un solo sistema

El módulo hidráulico Supraeco AWM es una solución integral. Además de calefacción y refrigeración proporciona producción del agua caliente sanitaria ya que cuenta con un acumulador con capacidad de 145 l y un apoyo eléctrico de 3 a 9 kW.

Adicionalmente el controlador Rego Inverter aprovecha al máximo todos estos elementos seleccionando la combinación más eficiente sin perder de vista el confort, ya que es posible climatizar y producir a.c.s. con una misma bomba de calor, garantizando un consumo mínimo de energía durante todo el año.

Unidad de tratamiento de aire KS-50 Schako

Descripción general



Las unidades de tratamiento de aire KS-50, han sido diseñadas para cubrir la demanda de climatización de instalaciones en las que un mismo equipo se encarga de climatizar diferentes zonas o estancias

Estos equipos están especialmente indicados para grandes espacios con diferentes sistemas centralizados y en donde se controlan con precisión la calidad, temperatura, humedad y renovación del aire. La gran robustez y construcción sólida del equipo, lo hacen idóneo para aplicaciones de alta

presión con alto caudal de aire.

Las unidades de tratamiento de aire se caracterizan por un funcionamiento energético eficiente gracias a la óptima regulación del caudal de aire tratado que se aporta a las distintas estancias y a la posibilidad de climatizar con free cooling

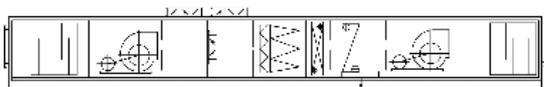
La línea de climatizadores KS-50 presenta 10 modelos estándar y 7 modelos especiales que se ajustan perfectamente a las prestaciones requeridas por cada instalación trabajando con caudales de aire desde 1000 hasta más de 50000 m³/h. Aparte de los modelos de la gama estándar y especial, SCHAKO ofrece la posibilidad de fabricar climatizadores totalmente personalizados por el cliente en una amplia variedad de configuraciones (doble anchura, vertical, etc).

Los climatizadores KS-50 se han diseñado cumpliendo la norma EN 1886

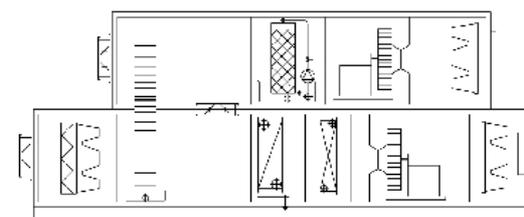
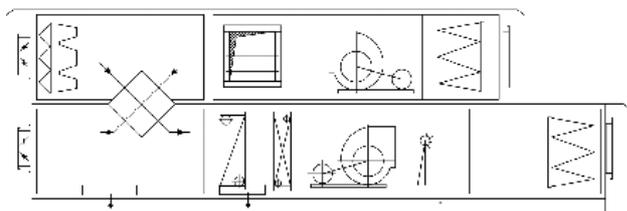
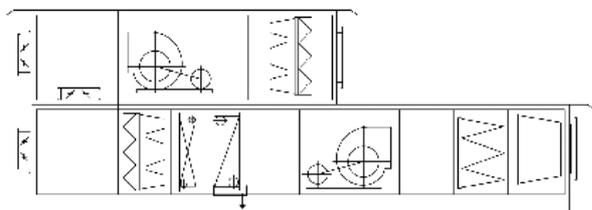
Sección multizona

La sección multizona es una ejecución especial de la sección de baterías, prevista para instalaciones que requieran una diversificación de caudales a diferentes zonas con tratamientos independientes

El funcionamiento se basa en la combinación de la ubicación en diferentes planos de las dos baterías (refrigeración y calefacción), y el diferente grado de apertura de cada compuerta (independiente de zona y flujo), que convenientemente reguladas permiten obtener las condiciones deseadas en cada estancia. Constructivamente esta solución necesita un módulo de dimensiones especiales para la disposición de las baterías y compuertas.



Ejemplos de composición



Se entiende que la instalación diseñada reúne las condiciones necesarias para obtener un rendimiento térmico adecuado de acuerdo a los siguientes parámetros:

Temperatura máxima en locales entre 21 y 23°C según estación como se comprobará en el apartado de "Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad ambiental".

COP de 4,0 bajo unas condiciones habituales en Galicia, impulsión de pozos a 0°C e impulsión a las UTAS de 35 a 40°C.

Regulación automática de la temperatura ambiente en los locales mediante termostatos electrónicos y compuertas motorizadas en cada zona para control independiente por zona (zonificación).

Regulación y control

Se ha previsto un sistema de regulación para el control de la instalación de calefacción y ACS, mediante una centralita de regulación digital con control sobre el funcionamiento de la bomba de calor (circuito captación, carga de acumuladores, los circuitos de calefacción y control de temperatura de ACS).

De conformidad con la ITI243, la instalación contará con los elementos necesarios para mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando, al mismo tiempo, los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica y al mismo tiempo ajustando los consumos de energía.

La instalación de producción de calor se regulará de la siguiente forma:

La carga de los acumuladores con la bomba de calor se regirá en función de la señal que reciba de la sonda de temperatura colocada en los acumuladores y de la señal recibida de la sonda exterior determinando la necesidad o no de su arranque. Cada zona contará con un crono-termostato que dará señal de apertura o cierra a las compuertas motorizadas, una vez que fluya el agua por los circuitos de la UTA, éstas (válvulas motorizadas de 2 vías-instalación a caudal variable) irán cerrando a medida que se alcance la temperatura de confort gracias al uso del sistema termostatos.

Instalación de calefacción

La instalación de calefacción quedará definida por la potencia calorífica necesaria, cuyo cálculo está basado en:

* Las pérdidas de calor de los ambientes calefactados, teniendo en cuenta las condiciones higrotérmicas exigidas en las Normas

Técnicas de Diseño y los coeficientes de transmisión térmica de los cerramientos, carpinterías y cubiertas En las soluciones constructivas de la instalación de calefacción se resolverá:

- * La regulación manual de los focos de calor. * El fácil registro, limpieza y mantenimiento de los generadores de calor.
- * La regulación automática, por temperatura, de la instalación o de los focos de calor cuando éstos sean autónomos.
- * La separación de protección entre las canalizaciones paralelas de calefacción por agua caliente y cualquier conducción o cuadro eléctrico de modo que sea mayor o igual a 30 CM.

Para la justificación de las características técnicas se exigirá:

- * Que en el cálculo de las pérdidas globales de calor del edificio no se sobrepasen las permitidas según el Decreto 1490/1975 de 12 de junio (B. O. E. 1975-07-11) sobre ahorro de energía

Todas las Instalaciones se ajustarán al Reglamento de Instalaciones de Calefacción, climatización y Agua Caliente Sanitaria, con el fin de racionalizar su consumo energético, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias

Sistema de instalación elegido: GENERALIDADES

Dadas las características y uso de la construcción proyectada, se estima el SUELO RADIANTE como el sistema más idóneo para la calefacción

Para el calentamiento de la instalación se utilizará como apoyo la energía solar. El combustible principal para la producción de la energía necesaria será el gas ciudad

Pérdidas caloríficas

Para efectuar el cálculo de las necesidades caloríficas de cada estancia, se determinan las pérdidas de calor por transmisión en paredes, ventanas, suelo, techo, puertas y las pérdidas sufridas por infiltraciones del aire para cada uno de los locales que componen la vivienda, añadiéndose además unos suplementos por orientación Norte, intermitencia y por dos o más paredes al exterior, emplazamiento del edificio y condiciones de exposición del mismo, sirviendo dicho cálculo para el dimensionamiento de cada uno de los radiadores, utilizándose en este caso las tablas por la casa fabricante de los elementos que componen la instalación, para la zona climática donde se emplaza el edificio

La instalación de energía solar será situada en la cubierta de la edificación. Dicha instalación estará formada por colectores solares planos. Mediante la radiación solar se precalentará el agua existente en los colectores. La energía solar también se utilizará para el calentamiento del ACS según se especifica en el esquema adjunto.

INSTALACIÓN DE SUELO RADIANTE

Producción de calefacción mediante suelo radiante

El principio básico del sistema consiste en la impulsión de agua a media temperatura (en torno a los 40 oC) a través de circuitos de tuberías de polietileno por el método Engel con barrera antidifusión de oxígeno. Las tuberías situadas bajo el pavimento disipan calor al mortero de cemento siendo éste el que cede la energía precisa al local mediante radiación, y en menor grado convección natural.

Desde los colectores de alimentación y retorno parten los circuitos emisores. Desde allí se equilibran hidráulicamente los circuitos y, a través de cabezales electrotérmicos, se regula el caudal impulsando en función de las necesidades térmicas de cada local. La regulación del sistema de Suelo radiante permite impulsar agua a la temperatura deseada (grupos de impulsión y controlar de forma independiente la temperatura ambiente de cada uno de los locales calefactados).

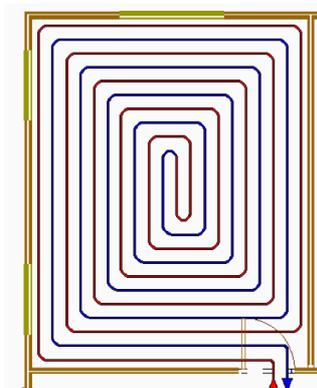
Descripción de la instalación

Descripción general del sistema: Las tuberías se embeben en una capa de mortero de cemento. Éste, situado sobre las tuberías y bajo el pavimento, absorbe la energía térmica disipada por las tuberías y la cede al pavimento que, a su vez, emite esta energía al local mediante radiación y en menor grado convección natural.

Las tuberías serán instaladas sobre paneles, en poliestireno extruido que tienen la misión de sujetar las tuberías emisoras y actuar como aislamiento térmico.

La capa de mortero a colocar sobre las tuberías debe verterse en sentido longitudinal al trazado de la tubería. La proporción adecuada de la mezcla es la siguiente: 50 Kg de cemento (PZ 350F-DIN 1164); 220 Kg de arena; 16 litros de agua de amasado (aprox) 0,3 Kg de aditivo.

El espesor recomendable es de 5 cm medidos a partir de la generatriz superior de la tubería. Espesores mayores aumentan la inercia térmica del sistema mientras que espesores menores reducen la capacidad de la loseta de mortero de resistencia antes esfuerzos cortantes. Este espesor es orientativo.



Tipo de distribución. La distribución de los circuitos puede realizarse por doble serpentin, que consiste en que las tuberías de impulsión y retorno se disponen en paralelo. Esta configuración proporciona una temperatura media uniforme. Permite saltos mayores (10oC) sin afectar a la uniformidad de la temperatura del suelo. La configuración en espiral es una variante de la configuración de doble serpentin pero con curvas menos pronunciadas.

La unión entre las cajas de colectores y los respectivos circuitos, se realizará con tubería evalPex.

La unión entre la caja de colectores y la caldera, también será ejecutada con tubería evalPex según los diámetros definidos en el cálculo hidráulico.

Pasos de instalación



Colocar el zócalo



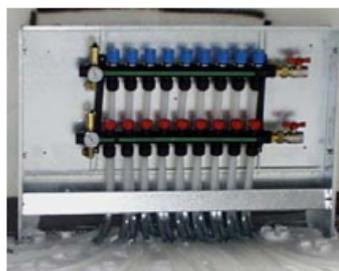
Colocar film Polietileno



Distribuir planchas



Trazado circuitos



Conexión a colectores



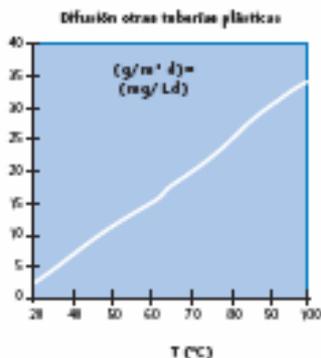
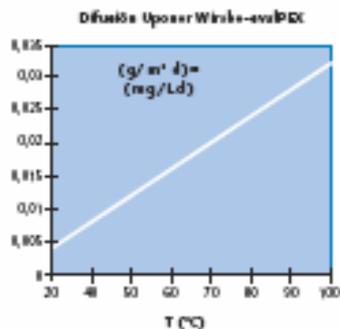
Vertido del mortero

Tubería evalPex

Tuberías de polietileno reticulado por el método Engel con barrera antidifusión de oxígeno, que se emplean tanto como tuberías emisoras, como en montantes y tuberías de distribución. La barrera antidifusión presente en estas tuberías reduce drásticamente el

aporte extra de oxígeno al caudal de agua. Esta barrera consiste en una delgada película de etilvinil-alcohol aplicada a la tubería base de Pex durante el proceso de fabricación.

Kit Colector



Están fabricados en polisulfona, un material plástico que a su bajo peso añade una alta resistencia mecánica incluso a altas temperaturas. El montaje a cada colector se realiza mediante el acoplamiento de un Kit colector básico (de 2 salidas) a los conjuntos básicos (1 salida) necesarios para completar el número deseado de salidas del colector. Cada kit básico se suministra junto con todos los elementos necesarios para correcto funcionamiento: 2 válvulas de paso de 1/2", 2 termómetros, 2 purgadores automáticos, 1 llave de llenado, 1 llave de vaciado, 2 módulos básicos Uponor Q&E, 2 tapones, 2 soportes y 4 adaptadores para unir a los circuitos.

Están fabricados en polisulfona, un material plástico que a su bajo peso añade una alta resistencia mecánica incluso a altas temperaturas. El montaje a cada colector se realiza mediante el acoplamiento de un Kit colector básico (de 2 salidas) a los conjuntos básicos (1 salida) necesarios para completar el número deseado de salidas del colector. Cada kit básico se suministra junto con todos los elementos necesarios para correcto funcionamiento: 2 válvulas de paso de 1/2", 2 termómetros, 2 purgadores automáticos, 1 llave de llenado, 1 llave de vaciado, 2 módulos básicos Uponor Q&E, 2 tapones, 2 soportes y 4 adaptadores para unir a los circuitos.



Llenado de la instalación y prueba de estanqueidad

El proceso de llenado de agua se realiza a través de las llaves de llenado/vaciado que incorporan los colectores. Se realiza circuito a circuito, abriendo únicamente la llave manual de uno de los circuitos y cerrando las demás llaves así como las llaves de corte del colector. Siguiendo esta rutina es cada uno de los circuitos se asegura la ausencia de bolsas de aire en la instalación durante su puesta en marcha. La prueba de estanqueidad que especifica el RITE en su ITE0641 se realiza con la presión de prueba especificada en la norma (1,5 veces la presión de trabajo con un mínimo de 6 bar). No se aconseja el uso de sistemas de llenado automático de la instalación con conexión directa a la red de suministro de agua ya que ello implica entrada continua de oxígeno disuelto en el agua cuyos efectos son los ya comentados de excesiva oxigenación del agua de la instalación y la consiguiente reducción de la vida de ésta.

Dimensiones y materiales

Los materiales a emplear en la instalación de calefacción son:

Tuberías y Accesorios- Las tuberías en su distribución en la sala de máquinas y las montantes en sala de calderas serán de Poliproleno, UNE EN ISO 15874 y se harán las comprobaciones de estanqueidad de termoplásticos según IT 2.2.

El diseño atenderá a las dilataciones debidas a cambios de temperatura producidas en la instalación, según la instrucción IT1342.6 del RITE.

Se tendrá en cuenta que todas las redes de tubería deberán tener válvulas de vaciado, según IT 1342.3 del RITE. Y en este diseño se deberán instalar en el punto más bajo de ese circuito y que las válvulas se protegerán contra maniobras accidentales. En los puntos más altos de cada circuito cerrado se instalarán purgadores automáticos. Los diámetros de conexión tanto de la purga como del vaciado deberán cumplir con lo dispuesto en la instrucción técnica citada anteriormente.

Las tuberías se aislarán con coquilla elastomérica tipo ARMAFLEX o similar, de acuerdo con la UNE 100171. Las características del aislamiento cumplirán lo impuesto en el RITE (IT1242.12) en cuanto a espesor y propiedades, lo que implica que el aislamiento debe tener barrera de vapor para evitar la formación de condensaciones en la superficie de la tubería.

Válvulas- La pérdida de carga no superará la establecida en RITE En general todas las llaves de paso a emisores, etc, serán del tipo asiento inclinado o similar, adecuadas para la regulación del caudal

Especial atención se tendrá a las válvulas seguridad (IT13425) en cada uno de los circuitos cerrados, teniendo en cuenta la máxima presión prevista para cada uno de ellos

También se debe tener en cuenta el filtrado en cada uno de los circuitos (IT13428), entre la bomba de calor geotérmica y el depósito de inercia se instalará un separador de lodos y en las distribuciones de agua de calefacción filtros en "Y" con la malla adecuada

Todos los materiales y accesorios serán de tipo normalizado u homologado por el Ministerio de Industria y Energía

En la instalación de calefacción se debe tener en cuenta:

Ruido- Todas las bancadas de aparatos en movimiento se proyectarán provistas de un amortiguador elástico que impida la transmisión de vibraciones a la estructura La bomba de calor estará conectada al circuito mediante conexiones flexibles que impidan la transmisión de vibraciones Ésta también contará con una carcasa aislante que minimizará los ruidos en sala de máquinas

Todos los materiales y accesorios serán de tipo normalizado u homologado por el Ministerio de Industria y Energía

Contabilización de consumos

Las instalaciones previstas contarán con dispositivos de contaje de energía por ultrasonidos M-BUS, de ACS y calefacción Se instalará una central de recogida de datos

La instalación contará en sala de máquinas con contadores eléctricos que permitan medir el consumo eléctrico de la bomba de calor y de la circuladora de pozos, así como el número de horas de funcionamiento También se tendrán contadores de energía a la salida de la producción de ACS y Climatización Según la IT1244 del RITE

Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios

Termostatos en cada hueco, que cortarán el suministro de calor en el caso de sobrepasar la temperatura fijada

La instalación de calefacción en la escuela se realiza a través de suelo radiante de agua en tubería de polipropileno con barrera antidifusión de oxígeno El suelo radiante es de la marca Blansol_Barbi o equivalente con tubería tipo polipropileno con una distancia entre tubos de 15 y 22,5 cm La configuración de los serpentines es en espiral El fabricante del suelo radiante proveerá el aislamiento térmico de poliestireno resistente a compresión, bandas de dilatación perimetrales, film de polietileno, tuberías y su sistema de fijación al suelo Sobre los serpentines se ejecutará una losa de mortero de cemento de 4 cm de espesor a partir de la generatriz superior de los tubos El suelo radiante cumplirá UNE EN 12164.

Se derivará un ramal de agua caliente con dispositivo reductor de temperatura para la acometida al suelo radiante de todas las estancias Un vez en el interior de estas se prevén colectores de distribución ubicados en paramentos verticales

Las tuberías generales de la instalación desde el equipo generador de calor hasta cada colector y UTA respectivamente se ejecutan en Polipropileno con barrera antidifusión de oxígeno

Las tuberías van aisladas con coquilla de espesor mínimo indicado en Reglamento de instalaciones Térmicas en Edificios

En cuanto a las distancias entre soportes de tuberías y dilataciones de las mismas se ajustarán a lo indicado en las prescripciones del fabricante para tuberías de materiales plásticos En los puntos altos se prevén purgadores automáticos; llaves de cierre en cada circuito diferente, en ida y retorno, así como llaves con grifo de vaciado en los puntos bajos de la instalación

La regulación de la temperatura del agua se realiza en función de la temperatura exterior, consta de válvula de tres vías motorizada colocada entre el grupo generador y el grupo de impulsión de agua, by-pass con válvula reguladora, sonda exterior, sonda de temperatura de agua de salida del equipo generador de calor, sonda interior y una centralita electrónica La centralita dispondrá de reloj programador y selector de temperatura, así como función de limitación de temperatura de impulsión de agua

5 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

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, SA, siendo el suministro trifásico (3 Fases + Neutro), a la tensión de 400/ 230 V y frecuencia de 50 Hz

Necesidades eléctricas previstas: los locales que se va a acondicionar deberán disponer de instalación eléctrica con un grado de electrificación alto El uso requiere una instalación preparada para demandas en iluminación y fuerza propia de una escuela

2 Normativa de aplicación

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

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, REBT-02 e ITC (RD. 2532/1985, de 18-DIC, del Ministerio Industria y Energía, BOE: 18-SEP-02)

Normas Particulares para Instalaciones de Enlace en el suministro de Energía en Baja Tensión, aprobadas por la Xunta de Galicia el 18/9/95

Normas sobre locales de pública concurrencia

Normas UNE relacionadas en la ICT-BT-02

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.

3 Descripción de la instalación / necesidades

Tipo de instalación: se proyecta una instalación en baja tensión, con alimentación trifásica, adecuada para soportar las demandas de la instalación de los edificios

NECESIDADES:

Programa previsto de uso y necesidades: El proyecto de la escuela con uso docente preferentemente consta de las siguientes necesidades de consumo de electricidad: iluminación, fuerza y toma de tierra

4 Elementos que componen la instalación

Partes de la instalación:

I Instalación de enlace

II Acometida

12 Caja General de Protección y medida

13 Línea repartidora

14 Contador individual

15 Derivación individual

2 Instalación de control y protección

21 Interruptor control potencia (ICP)

22 Cuadro general de distribución

23 Circuitos de alimentación

3 Instalación interior o receptora

31 Circuitos interiores

32 Cajas de conexión

33 Interruptores y tomas de corriente

34 Receptores

4 Puesta a tierra

1 Instalación de enlace

Es la que une la red de distribución a las instalaciones interiores o receptoras. En nuestro caso los edificios 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.

2 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:

2.1 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 I407-B y I408-B. El material será aislante termoplástico auto-extinguible ó antichoque y sus dimensiones serán de 105x180x53mm.

2.2 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 ICP, llega la derivación individual que alimenta el cuadro general de distribución. Cuadro situado próxima a la entrada, 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; contiene los siguientes. 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 5000V a 50 Hz, tanto entre fases como entre fases y tierra durante 1 minuto. Se indicará en una placa con caracteres indelebles.

Elementos:

Chasis para soporte de embarrado de fases, neutro y protección

Interruptor magneto-térmico general

Interruptores diferenciales

Interruptores magneto-térmicos de menor intensidad nominal (PIAs) en cada uno de los circuitos de Alimentación

El cableado se realizará con hilo rígido de las secciones adecuadas según la protección de la línea correspondiente colocando en sus extremos terminales preaislados adecuados. Se tendrá especial cuidado en colocar bien los conductores ordenándolos adecuadamente y sujetándolos mediante bridas. Se numerarán todos los conductores para saber a que línea pertenecen.

En el cubre-bornes del cuadro y debajo de cada elemento de protección se colocará un rótulo indicando a que circuito o a que zona pertenece.

2.3 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, agua y gas.

2.4 Cuadros secundarios de distribución: Se sitúan en cada una de las salas en las que se dispone de acuerdo con el esquema unifilar de los planos. Dispone de un interruptor de corte y de interruptores diferenciales, así como interruptores automáticos en cada uno de los circuitos interiores que parten del cuadro. Se ubican en lugar fácilmente accesible. Su distancia al pavimento estará entre 1,50 y 2,00 m. Siguen las mismas indicaciones que los cuadros principales de distribución.

3 Instalación interior o receptora

3.1 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 (o instalaciones) 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 (o instalaciones) 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 (o instalaciones) 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 podrán estar formados por tres conductores (fase, neutro y conductor de protección), o por cinco conductores (3 fases, neutro y conductor de protección) cuando alimenten maquinaria trifásica (ascensores, etc.). 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.

3.2. 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. El grado de protección será el de proyecciones de agua en la zona de manufactura de vidrio, siendo en el resto de caída vertical de gotas de agua.

3.3. 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 entre 70-110cm. en su parte inferior.

Las bases de enchufe de 2P+T, 16A, con toma de tierra lateral, irán alojadas en caja empotrada en pared o de superficie y colocada a una distancia del suelo de 20 y 110cm. El grado de protección será el de caída vertical de gotas de agua.

Las bases de enchufe de 2P+T, 16A, con toma de tierra lateral y con tapa (riesgo de agua), y los de 3P+T, 32A. CETACT (para maquinaria trifásica), irán en montaje superficial situados a una distancia del suelo de 150cm. El grado de protección será el de proyecciones de agua.

3.4. Receptores Alumbrado: Serán de tipo incandescente y fluorescente. Todos los puntos de luz irán dotados del correspondiente conductor de protección (toma de tierra). Las luminarias fluorescentes serán del tipo AF.

3.5. Dispositivos de arranque: Según la norma MI-BT34, los motores cuya potencia sea superior a 0,75kW, llevarán mecanismos de arranque y protección que no permitan que la relación de corriente entre el periodo de arranque y el de marcha normal correspondiente a su plena carga, sea superior a los valores máximos reseñados en la norma de referencia.

4. Puesta a tierra

Pretende la protección de los circuitos eléctricos y de los usuarios de los mismos para conseguir dos fines:

Disipar la sobretensión de maniobra o bien de origen atmosférico.

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

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

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

Las sobreintensidades se suelen producir por:

-Sobrecargas por utilización de aparatos o defectos de aislamiento de gran impedancia.

- Cortocircuitos.

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

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

Contactos directos:

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

Contactos indirectos:

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

-Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto: El interruptor diferencial provoca la apertura automática del circuito cuando la suma vectorial de las intensidades que atraviesan los polos del aparato

alcanza un valor predeterminado. El valor mínimo de la corriente de defecto a partir del cual el interruptor diferencial abre automáticamente el circuito a proteger en un tiempo conveniente determina la sensibilidad del aparato

5 Condiciones de diseño y materiales

Se utilizarán para conducir, proteger y soportar los cables de todos los tipos bandejas autoportantes fabricadas en acero, con recubrimiento MI. Estas bandejas discurrirán por la parte superior del doble trasdosado mediante rejilla metálica tipo regiband y bajo el forjado cubiertas por el falso techo por las cuales se distribuirá la red principal

Además este sistema está especialmente indicado para aquellos lugares donde exista riesgo de corrosión, lo cual es posible en un ambiente de alto grado de humedad. En este sentido también es favorable pues este tipo de canalizaciones poseen una conductividad térmica muy baja, 250 veces menor que el acero. Este sistema ha de cumplir conforme al REBT en su resolución del 180188 una gran rigidez dieléctrica así como protección a las personas frente a los contactos eléctricos sin necesidad de puesta a tierra. Elegido este sistema entre otros, por su facilidad de montaje, sin grapas y tornillos, así como su facilidad de control, claridad y limpieza

Para la distribución secundaria se utilizará un sistema de canales también de PCV que dispondrán de marcos, placas y cajas que permitirán incorporar cualquiera de los mecanismos normalizados: interruptores, tomas de corriente, tomas informáticas.

Estos han de cumplir el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en su resolución del 180888 en un grado de protección contra daños mecánicos IPXX7 y contra penetración de cuerpos sólidos de IP4XX. Clasificación MI y ensayo de reacción al fuego de PVC (UNE 23727-90). Además no ha de ser inflamable según la CPI-96. Ensayo de hilo incandescente UNE 672-83 y baja conductividad térmica. Las juntas permanecerán ocultas y sin embargo se dispondrá de una posibilidad de cambio y de instalación de diferentes mecanismos a una misma instalación.

En cumplimiento del Artículo 17 del REBT, NO SERÁ NECESARIO consulta con la compañía suministradora de energía eléctrica la necesidad de reservar un local para la instalación de un centro de transformación.

El dimensionado de la instalación cumple los criterios del REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN REBT-02 y las Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT.

El porcentaje de caída de tensión será inferior al 3% para circuitos de alumbrado e inferior al 5% para circuitos de fuerza (desde la CGP hasta cualquier receptor), de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- Las líneas de alimentación a luminarias fluorescentes se dimensionarán para 1,8 veces la potencia de la lámpara para considerar los equipos de reactivancias.

- Las líneas de alimentación a motores de máquinas se dimensionarán para 1,25 veces la potencia del motor y si alimentan a varios motores a 1,25 veces la potencia del mayor, sumando la potencia nominal de los restantes motores.

En los planos de instalaciones se adjunta una tabla que refleja las características de los circuitos principales.

6 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

61 Objeto:

Se proyecta esta instalación al objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar en un momento dado las masas metálicas del local, a la vez que asegurar la actuación de las protecciones eléctricas y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

Comprende toda la ligazón metálica directa sin fusible ni otro tipo de protección, de sección suficiente entre determinados elementos o partes de una instalación eléctrica y un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo, con objeto de conseguir que en el edificio y sus instalaciones no existan diferencias de potencial peligrosas y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de las corrientes de defecto.

62 Normativa:

La instalación de puesta a tierra forma parte o es complementaria de la instalación eléctrica y como ésta se rige por el REBT y por la NTE-IEP-73.

63 Descripción de la instalación

Según lo establecido en la normativa vigente, existen dos categorías distintas dentro de la instalación de puesta a tierra:

- Del edificio: desde los electrodos situados en contacto con el terreno hasta su conexión con las líneas principales de bajada de las instalaciones, tuberías y demás masas metálicas
- Provisional durante el tiempo que dure la ejecución de la obra: desde el electrodo en contacto con el terreno hasta su conexión con las máquinas eléctricas y masas metálicas existentes en la obra y que deban ponerse a tierra

Los elementos que deben conectarse a la puesta a tierra son los siguientes:

- La instalación de antena de TV y FM según NTE-IAA: Antenas
- Los enchufes eléctricos y las masas eléctricas comprendidas en los aseos y baños, según NTE-IEB: Baja Tensión
- Las instalaciones de fontanería, gas y calefacción, depósito, calderas y en general todo elemento metálico importante, según NTE-IEB: Baja Tensión
- Las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón
- Instalación de pararrayos según la NTE-IPP.

64 Elementos que componen la instalación

La instalación de toma de tierra debe constar de los siguientes elementos:

- a) Anillo perimetral de puesta a tierra: un anillo de conducción enterrado de cobre desnudo recocido de 35mm² de sección (IEP-I) siguiendo el perímetro del edificio. A él se conectarán las puestas a tierra situadas en dicho perímetro.
- b) Punto de puesta a tierra: Pletina de cobre recubierta de cadmio de 2,5x33 cm y 0,4 de espesor, con apoyos de material aislante. En el punto de puesta a tierra se soldará, en uno de sus extremos el cable de la conducción enterrada y en el otro, los cables conductores de las líneas principales de bajada a tierra del edificio.
- c) Arqueta de conexión: Arqueta de 50x50 donde coloca el punto de puesta a tierra, uniendo la conducción enterrada con las líneas de tierra que bajen del edificio.

La instalación de puesta a tierra del local se limitará a conectar los nuevos puntos de luz y fuerza con la instalación de puesta a tierra ya existente en el edificio.

7 INSTALACIÓN DE PARARRAYOS

Conforme a lo establecido en el apartado 8 del SUA no es necesario disponer de instalación de pararrayos.

8 INSTALACIÓN DE TELEFONÍA

81 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.

82 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" (CTNE)
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IAT-1973.

83 Condiciones de diseño y materiales

La instalación se trazará de manera que todos sus elementos queden a una distancia mínima de 5 cm. 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 a través del falso techo que une los distintos armarios y cajas de paso, 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.

9 INSTALACIÓN DE AUDIOVISUALES. Antenas, red de internet

91 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

92 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 (ICT) y su Reglamento regulador aprobado por el RD. 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 los siguientes niveles mínimos:

FM estéreo	300V	50 dBV
VHF	750V	57.5 dBV
BIV y BV (UHF)	1000V	60 dBV

y los siguientes niveles máximos:

FM estéreo	15 mv	83.5 dBV
VHF	10 mv	80 dBV

93 Descripción de la instalación

Se prevé el tendido de una red de transmisión de datos que servirá a toda la escuela y que discurrirá por las canalizaciones del falso techo 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

94 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

10 INSTALACIONES ESPECIALES

(a) Reglamentos y Disposiciones Oficiales

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".

A lo largo de la memoria se hace mención a otras Normas UNE de aplicación

101 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

1011 EXTINTORES PORTÁTILES

Se colocará un extintor portátil de eficacia 21A-13B:

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

-En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección I del CTE-DB SI (documento básico "Seguridad en caso de incendio" del "Código Técnico de la Edificación") Se colocará un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido es situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial, medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

En este caso se colocarán extintores en los recorridos de evacuación

1012 SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

Se instalará un sistema de detección de incendios en el aparcamiento (en cumplimiento del CTE-DB-SI). Además se complementará dicha instalación con la colocación de pulsadores de alarma y sirenas ópto-acústicas

1013 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 e la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210x210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- b) 420x420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- c) 594x594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

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

5 CUMPLIMIENTO DEL CTE

5.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL

5.2 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO >DB-SI

5.3 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

5.4 SALUBRIDAD

5.5 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

5.6 AHORRO DE ENERGÍA

5 CUMPLIMIENTO DEL CTE

PRESTACIONES DEL EDIFICIO POR REQUISITOS BÁSICOS

Cumplimiento del CTE:

Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE:

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad. Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:

1 Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios . y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

2 Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y . comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

3 Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información . de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

4 Facilitación para el acceso de los servicios postales, mediante la dotación . de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica.

Se dotará a la construcción de casillero postal en el acceso.

Requisitos básicos relativos a la seguridad:

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 de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

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

La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, se proyectarán de tal manera que puedan ser usado para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo

La construcción reúne los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso

La edificación proyectada dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños

Se dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida

La escuela dispone de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes

Se dispone de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua

El edificio dispone de medios adecuados para extraer las aguas residuales

generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas

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

Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos, paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos, paredes separadoras de zonas comunes interiores, paredes separadoras de salas de máquinas, fachadas) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan

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

El edificio proyectado dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la ciudad de situación, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno

Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensaciones superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente

La edificación proyectada dispone de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones

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

Los habituales inherentes del uso de escuela infantil

51 SEGURIDAD ESTRUCTURAL

0- OBJETO

La presente Memoria tiene como objeto establecer las hipótesis de cálculo, características de los materiales y condiciones de ejecución de los elementos estructurales para la construcción de una Escuela Infantil de 0-3 años en Arteixo.

1- ESTUDIO GEOTÉCNICO

- El terreno previsto para cimentar es del tipo sustrato rocoso gneísico de grados V-IV, de compacidad densa a muy densa.
- La Tensión admisible considerada: es de 400 KPa.
- No se observa presencia de nivel freático ya que la zona donde se encuentra la parcela está elevada varios metros sobre la llanura aluvial, y no se han observado surgencias de agua. En el piezómetro habilitado se ha registrado presencia de agua a 3,70 m bajo la cota 0, por lo que no se espera interferencia con la cimentación.
- El resto de datos del terreno se resume:

Peso específico del terreno: 200 g/cm³

Angulo de rozamiento interno del terreno: $\phi = 35^\circ$

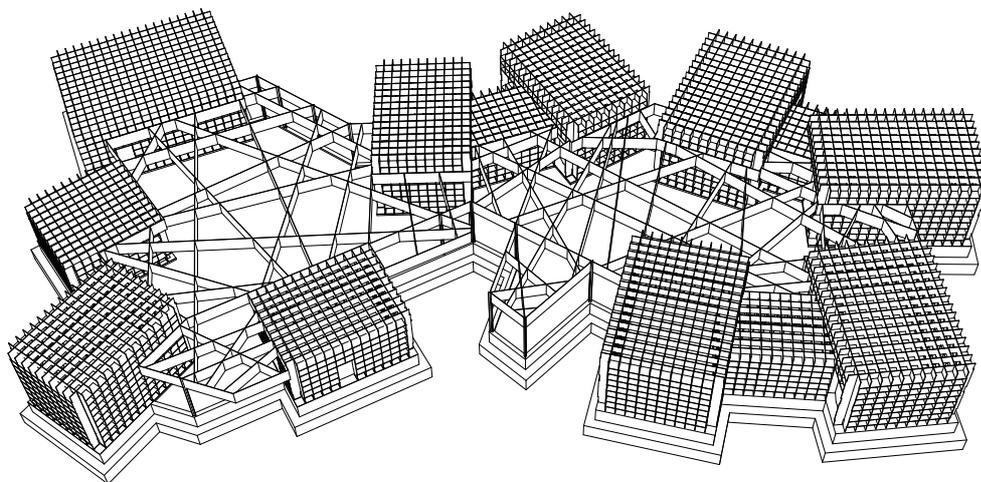
Coefficiente de empuje en reposo: $k = 1 - \tan(\phi) = 0,2$

Coefficiente de Balasto: 1600 kg/cm³

2- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

21- DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

La estructura del edificio por un lado mediante una serie de "cajas" (13), configuradas mediante un entramado de madera de pino estructural moduladas en una cuadrícula de 50x50 cm y que se establecen con elemento rígidos que sirven como sujeción y soporte del entramado de acero de 15 mm de espesor y 90 cm de canto que configuran la cubierta de la zona central del proyecto.



22- DESCRIPCIÓN DE LA CIMENTACIÓN

La cimentación del edificio estará constituida por zapatas corridas donde se apoyará la estructura de madera y los pilares que aparecen puntualmente.

Bajo todos los elementos de cimentación se dispondrá una solera de asiento formada por 10 cm, como mínimo, de hormigón de limpieza. Con esta solera de asiento, además de reducir el recubrimiento de la armadura de las zapatas, conseguimos crear una superficie plana y horizontal de apoyo de las zapatas y, en suelos permeables, evitar que penetre la lechada del hormigón estructural en el terreno y queden los áridos de la parte inferior mal recubiertos.

3- DIMENSIONAMIENTO DE LA ESTRUCTURA

31- MÉTODOS DE CÁLCULO. 311- Elementos de hormigón

El proceso general de cálculo empleado es el de los "Estados Límite", que trata de reducir a un valor suficientemente bajo la probabilidad de que se alcancen aquellas situaciones que, de ser superadas, el edificio incumpliría alguno de los requisitos para los que ha sido concebido.

Se han analizado los estados límite últimos (aquellos que constituyen riesgo para las personas) y los estados límite de servicio (aquellos que afectan al confort y bienestar de las personas, al correcto funcionamiento del edificio, a la apariencia de la construcción y/o a la durabilidad de la misma) que se establecen en los distintos Documentos Básicos relativos a la Seguridad Estructural (SE) pertenecientes al CTE.

Las exigencias relativas a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y a la aptitud al servicio (incluyendo la durabilidad) son las establecidas en el Documento Básico DB SE. En el caso de los elementos de hormigón armado o pretensado, prevalecen las exigencias establecidas en la Instrucción EHE-08 en aquellos aspectos en los que puedan existir discrepancias entre ambos documentos normativos.

La verificación de los distintos estados límite se ha llevado a cabo comparando los efectos de las acciones con las respuestas de la estructura, de acuerdo con el formato basado en "coeficientes parciales", según el cual los efectos de cálculo de las acciones se obtienen multiplicando sus valores característicos por los distintos coeficientes parciales que les corresponden según su naturaleza, y las resistencias de cálculo de los materiales se obtienen dividiendo sus valores característicos por los coeficientes parciales que los distintos DB e instrucciones específicas les asignan.

En el caso de los elementos estructurales de hormigón, dado que están regulados por la Instrucción EHE-08, tanto los coeficientes parciales de seguridad de las acciones como de los materiales (acero y hormigón) se indican en el cuadro de características de este material estructural.

Las comprobaciones efectuadas para garantizar la seguridad estructural de acuerdo con el proceso descrito, se han realizado para situaciones persistentes, transitorias y accidentales, y se han llevado a cabo mediante cálculo.

312- Elementos de acero

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura basándose en los siguientes estados límites:

Estado límite último: Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.

Estado límite de servicio: Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

MODELADO Y ANÁLISIS

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.

Se modeliza la estructura de la "plaza" (zona común entre las cajas) como una placa en el programa de cálculo cype, para obtener las isoterms y ver donde hay mayores esfuerzos.

Esta zona se entiende como una placa que posteriormente será aligerada.

Este proceso sirve como base para ir generando el entramado de acero, se van trazando tangentes a las líneas de mayor esfuerzo y disponiendo mayor densidad donde es requerido.

El pandeo del alma en aquellos tramos de acero de mayor longitud se solventa con el espesor de 15 mm de los chapones de acero S275JR.

Por otro lado, los pilares que aparecen puntualmente en las zonas dónde no tenemos la estructura de madera se diseñan cada uno de manera independiente siguiendo las direcciones del entramado de cubierta consiguiendo así un elemento unitario. Se emplea el mismo material y mismo espesor.

En éste caso cada pilar se a introducido en el programa de dibujo Autocad generando una región para así obtener los datos de partida para el cálculo (inercias, áreas) y a continuación realizar el cálculo como si de un pilar normalizado se tratase.

ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stab} \quad \text{siendo: } E_{d,dst} \text{ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras}$$

$E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras y para el estado límite último de resistencia, en donde

$$E_d \leq R_d \quad \text{siendo: } E_d \text{ el valor de cálculo del efecto de las acciones}$$

R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente. Al evaluar E_d y R_d , se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los

criterios establecidos en el Documento Básico

ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que: $E_{ser} \leq C_{lim}$ siendo:

E_{ser} el efecto de las acciones de cálculo; C_{lim} valor límite para el mismo efecto.

GEOMETRÍA

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

ANÁLISIS ESTRUCTURAL

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural Estructuras de acero" a la primera fase se la denomina de análisis y a la segunda de dimensionado.

ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural Estructuras de acero". No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado "6 Estados límite últimos" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural Estructuras de acero" para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia: - Resistencia de las secciones a tracción

- Resistencia de las secciones a corte - Resistencia de las secciones a compresión - Resistencia de las secciones a flexión - Interacción de esfuerzos:

Flexión compuesta sin cortante Flexión y cortante Flexión, axial y cortante

Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a: - Tracción

- Compresión Se considera la estructura como traslacional

- Interacción de esfuerzos: - Elementos flectados y traccionados - Elementos comprimidos y flectados

32- CÁLCULOS CON ORDENADOR

El cálculo de la estructura y la cimentación se ha realizado con ayuda de ordenador, empleando un programa informático de cálculo. Los datos del programa empleados son los siguientes:

- Programa utilizado: CYPECAD - Versión 2010.

4- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES, NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD.

4.1- HORMIGÓN

En la siguiente tabla se resumen las características del hormigón y acero empleados en el cálculo del forjado, así como los niveles de control de los materiales y de la ejecución y los coeficientes de seguridad adoptados en el dimensionamiento.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN EN MASA, ARMADO O PRETENSADO: CUADRO DE CARACTERÍSTICAS ADECUADO A LA INSTRUCCIÓN						
HORMIGÓN						
ELEMENTOS ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm)			Coeficientes parciales de seguridad (γ_c)
			lateral	superior	inferior	
Cimentación	HA-25/P/30/1b	ESTADÍST. (1)	50	50	50	Situación persistente
Muros	HA-25/B/20/1a	ESTADÍSTICO	30	(2)	-	1,50 (3)
Pilares	HA-25/B/20/1a	ESTADÍSTICO	30	-	-	Situación accidental
Vigas y forjados	HA-25/B/20/1a	ESTADÍSTICO	30	30	30	1,30
ACERO						
ELEMENTOS ESTRUCTURAL	Tipo de	Todo el acero a emplear en las armaduras vendrá acompañado de los certificados de conformidad con la Instrucción EHE-08.				Coeficientes parciales de seguridad (γ_s)
Cimentación	B 500 S	Los productos para los que sea exigible el marcado CE vendrán acompañados por la documentación acreditativa correspondiente				Situación persistente
Muros	B 500 S					1,5 (4)
Pilares	B 500 S					Situación accidental
Vigas y forjados	B 500 S					1,00
EJECUCIÓN						
Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad de las acciones para la comprobación de ELU.					
NORMAL (5)	TIPO	Situación permanente o transitoria		Situación accidental		
	E ACCIÓN	Effecto favorable	Effecto desfavorable	Effecto favorable	Effecto desfavorable	
		Variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$
	Permanente	$\gamma_G = 1,35$		$\gamma_G = 1,00$		

OBSERVACIONES

El cálculo de las deformaciones se ha realizado para condiciones de servicio, adoptando coeficientes parciales de seguridad de valor 1 para las acciones desfavorables (o favorables permanentes), y de valor nulo para acciones favorables variables

En el cálculo de las deformaciones verticales de los elementos sometidos a flexión (flechas), se han tenido en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, considerando los momentos de inercia equivalentes de las secciones fisuradas

El canto de los forjados unidireccionales es, en todos los casos, superior al mínimo establecido en el apartado (50221) para las condiciones de diseño, materiales y carga que les corresponden. Por ello no ha sido necesario realizar comprobaciones de flecha para este tipo de elementos

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EN MASA, ARMADO O PRETENSADO CUADRO DE CARACTERÍSTICAS ADECUADO A LA INSTRUCCIÓN "EHE-08".					
HORMIGÓN					
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm)	Coeficientes parciales de seguridad (γ_c)	
TODA LA OBRA	HA-25/B/20/1a	ESTADÍSTICO	30	Situación persistente	
-	-	-	-	1,5	
-	-	-	-	Situación Accidental	
-	-	-	-	1,3	
ACERO					
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Tipo de acero	Nivel de control	Todo el acero a emplear en las armaduras vendrá acompañado de los certificados de conformidad con la Instrucción	Coeficientes parciales de seguridad (γ_s)	
Toda la obra	B 500-S	NORMAL		Situación persistente	
-	-	-		1,5	
-	-	-		Situación accidental	
-	-	-		1,0	
Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para la comprobación de Estados Límite Últimos				
NORMAL	TIPO DE ACCIÓN	Situación permanente		Situación accidental	
		Ef. favorable	Ef. desfavorable	Ef. favorable	Ef. desfavorable
	Variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$
	Permanente	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
COMBINACION DE ACCIONES					
Coeficientes de combinación (Ψ)			Los indicados en el Art13 de la EHE-08.		

42- ACERO.

Fueron adoptadas en el cálculo las siguientes características mecánicas para el acero:

Tipo de acero	S 275		
Límite elástico	f_y ($t \leq 16$ mm)	275	N/mm ²
	f_y ($16 < t \leq 40$ mm)	265	N/mm ²
	f_y ($40 < t \leq 63$ mm)	255	N/mm ²
Densidad	ρ	7850	kg/m ³
Resistencia a la rotura	f_u	410	N/mm ²
Módulo elástico	E	2100000	kg/cm ²
Módulo transversal	G	810000	kg/cm ²
Coefficiente de Poisson	ν	0,3	
Coefficiente de dilatación térmica	α	0,000012	$^{\circ}\text{C}^{-1}$

5- VALORES LÍMITES DE APTITUD DE SERVICIO.

ELEMENTOS DE MADERA

El cálculo de los estados límite de servicio ha sido realizado, de acuerdo al DB SE con los valores característicos de cargas y propiedades mecánicas de la madera. Para el cálculo de la flecha se ha tenido en cuenta la deformación elástica instantánea, y en el caso específico de la madera se ha tenido en cuenta además la deformación elástica diferida y la deformación plástica remanente, considerando un factor de fluencia dependiente de la clase de servicio y de la duración de las cargas, según prescribe el DB SE-M del CTE.

Los límites de flecha de estos elementos, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, se señalan a continuación:

- Flecha activa debida a la sobrecarga de uso y a la flecha diferida de la carga permanente en la combinación de acciones característica: $u < L/400$, por tratarse de tabiques ordinarios.
- Flecha instantánea debida a la sobrecarga de uso en la combinación de acciones característica: $u < L/350$.
- Flecha total debido a la carga permanente y sobrecarga de uso ($\Psi_2=0,3$) en la combinación de acciones casi permanente: $u < L/300$.

En cubierta:

- Flecha activa debida a la sobrecarga de uso de mantenimiento ($\Psi=0$), nieve ($\Psi=0,5$) y viento ($\Psi=0,6$) y a la flecha diferida de la carga permanente en la combinación de acciones característica: $u < L/300$.
- Flecha total debido a la carga permanente en la combinación de acciones casi permanente: $u < L/300$.

6- ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO

6.1- Acciones gravitatorias

Se han aplicado las siguientes cargas superficiales a los distintos forjados del edificio:

ACCIONES GRAVITATORIAS SEGUN DB-SE-AE / EHE

VALORES DE SERVICIO (SIN PONDERAR)		NIVEL 1	NIVEL 2
PERMANENTES G	FORJADO TIPO CAVITY	1,60	—
	PESO PROPIO ACERO	—	1,17
	PESO PROPIO MADERA	—	0,08
VARIABLES Q	ACABADO	0,9	0,34
	TABICUERIA	1,00	—
	USO	3,00	1,00*
	NIEVE	—	0,3*
(*) SE CONSIDERARÁN NO SIMULTÁNEAS		CARGAS EN kN/m ²	

Además de las cargas superficiales se han considerado cargas lineales debidas a cerramientos pesados, actuando sobre el forjado o directamente sobre las vigas

p acero=78,5 kN/m³ peso propio acero= 78,5 kN/m³x0,015m= 1,17kN/m²
 p madera conifera=3,2kN/m³ p madera conifera= 3,2kN/m³x0,025m= 0,08 kN/m²

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 31 y al Anexo A1 y A2 de la EHE

62- Sobrecarga de viento

De acuerdo al apartado 3.3 del DB SE-AE:

- Presión dinámica: $q_b = 0,52 \text{ kN/m}^2$ (zona eólica C)
- Coeficiente de exposición: $c_e = 1,9$ (grado de aspereza III y altura ~ 5,0 m)
- Coeficientes eólicos:

Presión: $c_p = 0,7$
 f Succión: $c_s = -0,4$

63- Acciones térmicas y reológicas

De acuerdo con el Código Técnico de la Edificación CTE-SE-AE (Apdo. 3.5), no se consideran acciones térmicas y reológicas dadas las características estructurales del edificio y las dimensiones del mismo

64- Acciones sísmicas

De acuerdo con la Norma NCSE-02, en el emplazamiento de la instalación, la aceleración básica de cálculo, a_b , es $a_b < 0,04 \text{ g}$ por lo que no es necesario considerar acciones sísmicas

65- Combinaciones de acciones

Los elementos resistentes se han calculado teniendo en cuenta las sollicitaciones correspondientes a las combinaciones de acciones más desfavorables, de acuerdo con los criterios del DB SE

Para las combinaciones de acciones se han aplicado los siguientes coeficientes de combinación:

Hipótesis	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga uso zona habitable	0,70	0,50	0,30
Sobrecarga uso cubierta	0	0	0

Sobrecarga de nieve	0,50	0,20	0
Viento	0,60	0,50	0

7.- NORMATIVA UTILIZADA

Las acciones características que se han adoptado para el cálculo de solicitaciones y deformaciones, son las establecidas en las normas CTE DB SE-AE y NCSE-02, y sus valores se incluyen en el capítulo 6 de esta Memoria

Para la estimación de las presiones admisibles sobre el terreno y los empujes producidos por éste sobre los elementos estructurales bajo rasante, se ha seguido lo especificado en el Código Técnico de la Edificación CTE-SE-C.

Los cementos que se emplearán en la ejecución de los elementos estructurales cumplirán lo especificado en la Instrucción para la recepción de cementos RC-08.

El diseño y el cálculo de los elementos y los conjuntos estructurales de hormigón en masa, armado y pretensado, se ajustan en todo momento a lo establecido en la Instrucción de hormigón estructural "EHE-08", y su construcción se llevará a cabo de acuerdo con lo especificado en dicha norma

La comprobación estructural a fuego se ha realizado siguiendo los criterios del documento básico DB SI.

El acero laminado especificado en esta estructura cumple lo determinado en la norma "CTE-DB SE-A". El diseño y el cálculo de los conjuntos estructurales y sus elementos se ajustan en todo momento a lo establecido en dicha norma, y su construcción se llevará a cabo de acuerdo con lo especificado en la misma

5.2 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO >DB-SI

EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

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 II. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI).

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

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

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

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

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

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

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

Definición del tipo de proyecto de que se trata, así como el tipo de obras previstas y el alcance de las mismas			
Tipo de proyecto (1)	Tipo de obras previstas (2)	Alcance de las obras (3)	Cambio de uso (4)
Básico + ejecución	Obra nueva	No procede	No
(1) Proyecto de obra, proyecto de cambio de uso, proyecto de acondicionamiento, proyecto de instalaciones, proyecto de apertura.			
(2) Proyecto de obra nueva; proyecto de reforma; proyecto de rehabilitación; proyecto de consolidación o refuerzo estructural; proyecto de legalización.			
(3) Reforma total; reforma parcial; rehabilitación integral.			
(4) Indíquese si se trata de una reforma que prevea un cambio de uso o no.			
Los establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RD. 2267/2004, de 3 de diciembre) cumplen las exigencias básicas mediante su aplicación.			
Deben tenerse en cuenta las exigencias de aplicación del Documento Básico CTE-SI que prescribe el apartado III (Criterios generales de aplicación) para las reformas y cambios de uso.			

3.2.1 Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del documento básico

3.2.2 SECCIÓN SI I: Propagación interior

Compartimentación en sectores de incendio							
<p>Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla II de esta Sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla I2 de esta Sección</p> <p>A los efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo</p> <p>Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla II</p>							
Sector	Superficie construida (m ²)		Uso previsto (1)	Resistencia al fuego del elemento compartimentador (2) (3)			
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto		
Sector I Guardería	2500	1362,62	Docente	EI-90	EI-120		
<p>(1) Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI Para los usos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.</p> <p>(2) Los valores mínimos están establecidos en la Tabla I2 de esta Sección</p> <p>(3) Los techos deben tener una característica REI, al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio</p>							
<p>Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios que se establecen en la tabla 21 de esta Sección, cumpliendo las condiciones que se establecen en la tabla 22 de esta Sección</p>							
Local o zona	Superficie construida (m ²)		Nivel de riesgo (1)	Vestíbulo de independencia (2)		Resistencia al fuego del elemento compartimentador (y sus puertas) (3)	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Cuarto instalaciones	-	8,65	Bajo	No	No procede	EI-90 (EI ₂ 45-C5)	EI-120 (2xEI ₂ 30-C5)
<p>(1) Según criterios establecidos en la Tabla 21 de esta Sección</p> <p>(2) La necesidad de vestíbulo de independencia está en función del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la Tabla 22 de esta Sección</p> <p>(3) Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 22 de esta Sección</p>							

Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario				
Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 41 de esta Sección.				
Situación del elemento	Revestimiento			
	De techos y paredes		De suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Zonas comunes del edificio	C-s2,d0	C-s2,d0	E _{FL}	E _{FL}
Recintos de riesgo especial	B-sl,d0	B-sl,d0	B _{FL} -sl	B _{FL} -sl

3.2.3 SECCIÓN SI 2: Propagación exterior

Distancia entre huecos						
Se limita en esta Sección la distancia mínima entre huecos entre dos edificios, los pertenecientes a dos sectores de incendio del mismo edificio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas. El paño de fachada o de cubierta que separa ambos huecos deberá ser como mínimo EI-60.						
Fachadas				Cubiertas		
Distancia horizontal (m) (1)			Distancia vertical (m)		Distancia (m)	
Ángulo entre planos	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
No procede		-		-		-
No procede		-		-		-
(1) La distancia horizontal entre huecos depende del ángulo α que forman los planos exteriores de las fachadas: Para valores intermedios del ángulo α , la distancia d puede obtenerse por interpolación						
α	0° (fachadas paralelas enfrentadas)	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

3.2.4 SECCIÓN SI 3: Evacuación de ocupantes

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

- En los establecimientos de Uso Comercial o de Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1500 m² contenidos en edificios cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, las salidas de uso habitual y los recorridos de evacuación hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión; no obstante dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio. Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.
- Como excepción al punto anterior, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m² y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán independientes respecto de dichas zonas comunes.
- El cálculo de la anchura de las salidas de recinto, de planta o de edificio se realizará, según se establece el apartado 4 de esta Sección, teniendo en cuenta la inutilización de una de las salidas, cuando haya más de una, bajo la hipótesis más desfavorable y la asignación de ocupantes a la salida más próxima.
- Para el cálculo de la capacidad de evacuación de escaleras, cuando existan varias, no es necesario suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

Recinto, planta, sector	Uso previsto (1)	Superficie e útil (m ²)	Densidad ocupación (2) (m ² /pers)	Ocupación (pers)	Número de salidas (3)		Recorridos de evacuación (3) (4) (m)		Anchura de salidas (5) (m)	
					Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
Escuela infantil	Docente	1223,82	10	86	1	8	<35	34,8	1,00	>1,00

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

(2) Los valores de ocupación de los recintos o zonas de un edificio, según su actividad, están indicados en la Tabla 21 de esta Sección.

(3) El número mínimo de salidas que debe haber en cada caso y la longitud máxima de los recorridos hasta ellas están indicados en la Tabla 31 de esta Sección.

(4) La longitud de los recorridos de evacuación que se indican en la Tabla 31 de esta Sección se pueden aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.

(5) El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 41 de esta Sección.

Vestíbulos de independencia

No procede hablar de vestíbulos de independencia puesto que la sala de instalaciones se proyecta con acceso independiente al exterior.

3.2.5: SECCIÓN SI 4: Dotación de instalaciones de protección contra incendios

<ul style="list-style-type: none"> La exigencia de disponer de instalaciones de detección, control y extinción del incendio viene recogida en la Tabla II de esta Sección en función del uso previsto, superficies, niveles de riesgo, etc. Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que deban estar integradas y que deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el apartado 3I de la Norma, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD 1942/1993, de 5 de noviembre) y disposiciones complementarias, y demás reglamentación específica que le sea de aplicación. 												
Recinto, planta, sector	Extintores portátiles		Columna seca		BIE		Detección y alarma		Instalación de alarma		Rociadores automáticos de agua	
	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
Escuela infantil	Sí	Sí	No	No	No	No	No	Sí	No	Sí	No	No
<p>En caso de precisar otro tipo de instalaciones de protección (pej ventilación forzada de garaje, extracción de humos de cocinas industriales, sistema automático de extinción, ascensor de emergencia, hidrantes exteriores etc), consígnese en las siguientes casillas el sector y la instalación que se prevé:</p>												

3.2.6: SECCIÓN SI 5: Intervención de los bomberos

Aproximación a los edificios				
<p>Los viales de aproximación a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado I2 de esta Sección, deben cumplir las condiciones que se establecen en el apartado II de esta Sección</p>				
Anchura mínima libre (m)	Altura mínima libre o gálibo (m)	Capacidad portante del vial (kN/m ²)	Tramos curvos	
			Radio interior (m)	Radio exterior (m)

										circulación (m)	
Norma	Proyecto	Norma	Proyecto								
3,50	cumple	4,50	cumple	20	cumple	5,30	cumple	12,50	cumple	7,20	cumple

Entorno de los edificios																	
<ul style="list-style-type: none"> Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 metros deben disponer de un espacio de maniobra a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales que cumpla las condiciones que establece el apartado 12 de esta Sección. El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc. En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella, debiendo ser visible el punto de conexión desde el camión de bombeo. 																	
Anchura mínima libre (m)		Altura libre (m) (1)		Separación máxima del vehículo (m) (2)		Distancia máxima (m) (3)		Pendiente máxima (%)		Resistencia al punzonamiento del suelo							
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.						
5,00	cumple		-	23	cumple	30,00	cumple	10	cumple		cumple						
<p>(1) La altura libre normativa es la del edificio</p> <p>(2) La separación máxima del vehículo al edificio desde el plano de la fachada hasta el eje de la vía se establece en función de la siguiente tabla:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>edificios de hasta 15 m de altura de evacuación</td> <td>23 m</td> </tr> <tr> <td>edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación</td> <td>18 m</td> </tr> <tr> <td>edificios de más de 20 m de altura de evacuación</td> <td>10 m</td> </tr> </tbody> </table> <p>(3) Distancia máxima hasta cualquier acceso principal del edificio</p>												edificios de hasta 15 m de altura de evacuación	23 m	edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación	18 m	edificios de más de 20 m de altura de evacuación	10 m
edificios de hasta 15 m de altura de evacuación	23 m																
edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación	18 m																
edificios de más de 20 m de altura de evacuación	10 m																

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

- alcanza la clase indicada en la Tabla 31 de esta Sección, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura (en la Tabla 32 de esta Sección si está en un sector de riesgo especial) en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio;
- soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B.

Sector o local de riesgo especial	Uso del recinto inferior al forjado considerado	Material estructural considerado (1)			Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
					Norma	Proyecto (2)
Escuela infantil	Docente	Hormigón	Madera	Acero	R-60	R-60

(1) Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc)

(2) La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

- comprobando las dimensiones de su sección transversal obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo con datos en los anejos B a F, aproximados para la mayoría de las situaciones habituales;
- adoptando otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio;
- mediante la realización de los ensayos que establece el RD 312/2005, de 18 de marzo.

Deberá justificarse en la memoria el método empleado y el valor obtenido.

SEÑALIZACION DE LOS MEDIOS DE EVACUACION

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA"
- Deben disponerse 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
- Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir 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.

CONTROL DE HUMO DE INCENDIO

Dadas las características del presente proyecto, se encuentra EXENTO del cumplimiento de este punto.

314 SECCIÓN SI 4: Instalaciones de protección contra incendios

Tabla II Dotación de instalaciones de protección contra incendios

En general

Extintor portátil de eficacia 21A-113B cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación SE COLOCARÁN EXTINTORES CUMPLIENDO CON LA DISTANCIA DE 15M SEGÚN SE REFLEJA EN LOS PLANOS.

SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los extintores se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño será:

- 210x210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m
- 420x420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m
- 594x594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m

5.2.5. SECCIÓN SI 5: Intervención de los bomberos

I CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

II Aproximación a los edificios

Exento del cumplimiento de este punto debido a que dado que la altura de evacuación es inferior a 9m el punto I2, NO ES DE APLICACIÓN AL PRESENTE PROYECTO.

5.3 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

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 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SU).

1 El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

2 El Documento Básico «DB-SU Seguridad de Utilización» 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 de utilización.

12.1 Exigencia básica SU 1: Seguridad frente al riesgo de caídas: se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

12.2 Exigencia básica SU 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

12.3 Exigencia básica SU 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

12.4 Exigencia básica SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación

inadecuada: se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal

12.5 Exigencia básica SU 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación: se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

12.6 Exigencia básica SU 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento: se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

12.7 Exigencia básica SU 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento: se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

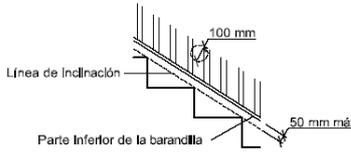
12.8 Exigencia básica SU 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo: se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

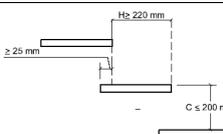
SUII Resbaladidad de los suelos	(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENIV 12633:2003)	Clase	
		NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	1
<input type="checkbox"/>	Zonas interiores secas con pendiente \geq 6% y escaleras	-	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente < 6%	2	2
<input type="checkbox"/>	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente \geq 6% y escaleras	3	3
<input type="checkbox"/>	Zonas exteriores, garajes y piscinas	3	-

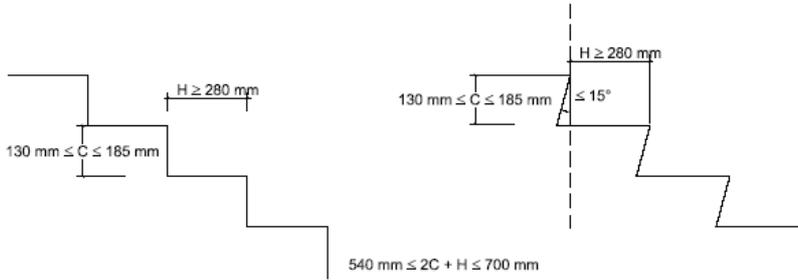
SUI.2 Discontinuidades en el pavimento		NORMA	PROY
	<input checked="" type="checkbox"/>	El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos	Diferencia de nivel < 6 mm
<input type="checkbox"/>	Pendiente máxima para desniveles \leq 50 mm Excepto para acceso desde espacio exterior	\leq 25 %	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	$\varnothing \leq$ 15 mm	15 mm
<input type="checkbox"/>	Altura de zonas de circulación	\geq 800 mm	-
<input type="checkbox"/>	Nº de escalones mínimo en zonas de circulación Excepto en los casos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> En zonas de uso restringido En las zonas comunes de los edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i> En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, garajes, etc. (figura 2I) 	3	-

	<ul style="list-style-type: none"> • En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia • En el acceso a un estrado o escenario 		
<input type="checkbox"/>	Distancia entre la puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo. (excepto en edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i>) (figura 2.1)	$\geq 1200 \text{ mm}$ y \geq anchura hoja	-
<p>The figure consists of several cross-sectional diagrams of doors and steps. <ul style="list-style-type: none"> Top-left: A door opening from exterior to interior. The distance from the door's leading edge to the start of a step is labeled as $> \text{Ancho de la hoja}$ and $> 1200 \text{ mm}$. Top-right: A door opening from exterior to interior. The distance from the door's leading edge to the start of a step is labeled as $> \text{Ancho de la hoja}$ and $> 1200 \text{ mm}$. Middle-left: A door opening from exterior to interior. It shows a 'espacio libre de obstrucción' (clearance space) of $> 1200 \text{ mm}$ from the door's leading edge to the start of a step. The door leaf width is also labeled as $> 1200 \text{ mm}$. Middle-right: A door opening from exterior to interior. The distance from the door's leading edge to the start of a step is labeled as $> \text{Ancho de la hoja}$ and $> 1200 \text{ mm}$. Bottom-right: A door opening from exterior to interior. The distance from the door's leading edge to the start of a step is labeled as $> \text{Ancho de la hoja}$ and $> 1200 \text{ mm}$. </p> <p>Figura 2.1 Distancia entre la puerta de acceso y el escalón más próximo</p>			

SU I.3. Desniveles	Protección de los desniveles			
	<input type="checkbox"/>	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h)	Para $h \geq 550$ mm	
	<input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> Señalización visual y táctil en zonas de uso público 	para $h \leq 550$ mm Dif. táctil ≥ 250 mm del borde	
	Características de las barreras de protección			
	Altura de la barrera de protección:			
			NORMA	PROYECTO
	<input type="checkbox"/>	diferencias de cotas ≤ 6 m	≥ 900 mm	-
	<input type="checkbox"/>	resto de los casos	≥ 1100 mm	-
	<input type="checkbox"/>	huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	≥ 900 mm	-
	Medición de la altura de la barrera de protección (ver gráfico)			
	<p>Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.</p>			
Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección (Ver tablas 31 y 32 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)				
		NORMA	PROYECTO	
Características constructivas de las barreras de protección:		No serán escalables		
<input type="checkbox"/>	No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (H_a)	$200 \geq H_a \leq 700$ mm	-	

<input type="checkbox"/>	Limitación de las aberturas al paso de una esfera	$\varnothing \leq 100 \text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	$\leq 50 \text{ mm}$	-
			
<p>Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla</p>			

SU 1.4. Escaleras y rampas	Escaleras de uso restringido			
	<input type="checkbox"/>	Escalera de trazado lineal		
			NORMA	PROYECTO
		Ancho del tramo	$\geq 800 \text{ mm}$	-
		Altura de la contrahuella	$\leq 200 \text{ mm}$	-
		Ancho de la huella	$\geq 220 \text{ mm}$	-
	<input type="checkbox"/>	Escalera de trazado curvo	ver CTE DB-SU 14	-
	<input type="checkbox"/>	Mesetas partidas con peldaños a 45°		
	<input type="checkbox"/>	Escalones sin tabica (dimensiones según gráfico)		
				
<p>Figura 4.1 Escalones sin tabica</p>				

SU I.4. Escaleras y rampas	Escaleras de uso general: peldaños			
	<input type="checkbox"/>	tramos rectos de escalera		
			NORMA	PROYECTO
		huella	$\geq 280 \text{ mm}$	-
		contrahuella	$130 \geq H \leq 185 \text{ mm}$	-
		se garantizará $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ (H = huella, C= contrahuella)	la relación se cumplirá a lo largo de una misma escalera	-
	 <p>Figura 4.2 Configuración de los peldaños.</p>			
	<input type="checkbox"/>	escalera con trazado curvo		
			NORMA	PROYECTO
		huella	H $\geq 170 \text{ mm}$ en el lado más estrecho	-
			H $\leq 440 \text{ mm}$ en el lado más ancho	-

	<p style="text-align: center;">Figura 4.3 Escalera con trazado curvo.</p>	
<input type="checkbox"/>	escaleras de evacuación ascendente	
	Escalones (la tabica será vertical o formará ángulo $\leq 15^\circ$ con la vertical)	-
<input type="checkbox"/>	escaleras de evacuación descendente	
	Escalones, se admite	-

SU 1.4. Escaleras y rampas	Escaleras de uso general: tramos		
			CTE PROY

<input type="checkbox"/>	Número mínimo de peldaños por tramo	3	-
<input type="checkbox"/>	Altura máxima a salvar por cada tramo	$\leq 3,20$ m	-
<input type="checkbox"/>	En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella		-
<input type="checkbox"/>	En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella		-
<input type="checkbox"/>	En tramos curvos (todos los peldaños tendrán la misma huella medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera),	El radio será constante	-
<input type="checkbox"/>	En tramos mixtos	la huella medida en el tramo curvo \geq huella en las partes rectas	-
	Anchura útil del tramo (libre de obstáculos)		
<input type="checkbox"/>	comercial y pública concurrencia	1200 mm	-
<input type="checkbox"/>	otros	1000 mm	-
	Escaleras de uso general: Mesetas		
<input type="checkbox"/>	entre tramos de una escalera con la misma dirección:		
	<ul style="list-style-type: none"> Anchura de las mesetas dispuestas 	\geq anchura escalera	-
	<ul style="list-style-type: none"> Longitud de las mesetas (medida en su eje) 	≥ 1000 mm	-
<input type="checkbox"/>	entre tramos de una escalera con cambios de dirección: (figura 44)		
	<ul style="list-style-type: none"> Anchura de las mesetas 	\geq ancho escalera	-
	<ul style="list-style-type: none"> Longitud de las mesetas (medida en su eje) 	≥ 1000 mm	-

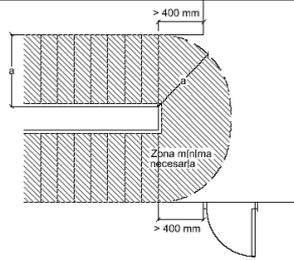


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

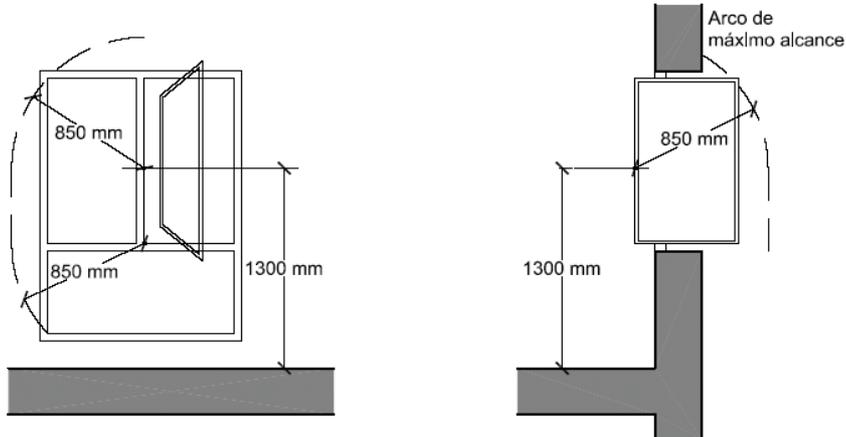
	Escaleras de uso general: Pasamanos		
	Pasamanos continuo:		
<input type="checkbox"/>	en un lado de la escalera	Cuando salven altura ≥ 550 mm	
<input type="checkbox"/>	en ambos lados de la escalera	Cuando ancho ≥ 1200 mm o estén previstas para PMR	
	Pasamanos intermedios		
<input type="checkbox"/>	Se dispondrán para ancho del tramo	≥ 2400 mm	-
<input type="checkbox"/>	Separación de pasamanos intermedios	≤ 2400 mm	-
	Pasamanos		
<input type="checkbox"/>	Altura del pasamanos	$900 \text{ mm} \leq H$ ≤ 1100 mm	-
	Configuración del pasamanos:		
	será firme y fácil de asir		
<input type="checkbox"/>	Separación del paramento vertical	≥ 40 mm	45 mm
	el sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano		

		Rampas	CTE	PROY	
SU 14. Escaleras y rampas	<input checked="" type="checkbox"/>	Pendiente:	rampa estándar	$6\% < p < 12\%$	P= 6%
	<input checked="" type="checkbox"/>		usuario silla ruedas (PMR)	$l < 3\text{ m}, p \leq 10\%$ $l < 6\text{ m}, p \leq 8\%$ resto, $p \leq 6\%$	P= 6%
	<input type="checkbox"/>		circulación de vehículos en garajes, también previstas para la circulación de personas	$p \leq 18\%$	-
		Tramos:	longitud del tramo:		
	<input checked="" type="checkbox"/>		rampa estándar	$l \leq 15,00\text{ m}$	L= 7,50 m
	<input checked="" type="checkbox"/>		usuario silla ruedas	$l \leq 9,00\text{ m}$	L= 7,50 m
			ancho del tramo:		
			ancho libre de obstáculos ancho útil se mide entre paredes o barreras de protección	ancho en función de DB-SI	
			rampa estándar:		
	<input checked="" type="checkbox"/>		ancho mínimo	$a \geq 1,00\text{ m}$	a= 4,00 m a= 3,00 m
			usuario silla de ruedas		
	<input checked="" type="checkbox"/>		ancho mínimo	$a \geq 1200\text{ mm}$	a= 4000 mm a= 3000 mm
	<input checked="" type="checkbox"/>		tramos rectos	$a \geq 1200\text{ mm}$	a= 4000 mm a= 3000 mm
	<input checked="" type="checkbox"/>		anchura constante	$a \geq 1200\text{ mm}$	a= 4000 mm

				a= 3000 mm
<input type="checkbox"/>		para bordes libres, → elemento de protección lateral	h = 100 mm	-
	Mesetas:	entre tramos de una misma dirección:		
<input type="checkbox"/>		ancho meseta	$a \geq$ ancho rampa	-
<input type="checkbox"/>		longitud meseta	$l \geq 1500$ mm	-
		entre tramos con cambio de dirección:		
<input type="checkbox"/>		ancho meseta (libre de obstáculos)	$a \geq$ ancho rampa	-
<input checked="" type="checkbox"/>		ancho de puertas y pasillos	$a \leq 1200$ mm	a= 2100 mm
<input checked="" type="checkbox"/>		distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo	$d \geq 400$ mm	d= 2500 mm
		distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo (PMR)	$d \geq 1500$ mm	d= 2500 mm
	Pasamanos			
<input type="checkbox"/>		pasamanos continuo en un lado	-	
<input type="checkbox"/>		pasamanos continuo en un lado (PMR)	-	
<input type="checkbox"/>		pasamanos continuo en ambos lados	-	
<input type="checkbox"/>		altura pasamanos	$900 \text{ mm} \leq h \leq 1100$ mm	-
<input type="checkbox"/>		altura pasamanos adicional (PMR)	$650 \text{ mm} \leq h \leq 750$ mm	-
<input type="checkbox"/>		separación del paramento	$d \geq 40$ mm	-
		características del pasamanos:		
<input type="checkbox"/>		Sist. de sujeción no interfiere en el paso continuo de la mano firme, fácil de asir		-

<input type="checkbox"/>	Escalas fijas		No procede
<input type="checkbox"/>	Anchura	$400\text{mm} \leq a \leq 800\text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	Distancia entre peldaños	$d \leq 300\text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	espacio libre delante de la escala	$d \geq 750\text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	Distancia entre la parte posterior de los escalones y el objeto más próximo	$d \geq 160\text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	Espacio libre a ambos lados si no está provisto de jaulas o dispositivos equivalentes	400 mm	-
	protección adicional:		
<input type="checkbox"/>	Prolongación de barandilla por encima del último peldaño (para riesgo de caída por falta de apoyo)	$p \geq 1000\text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	Protección circundante	$h > 4\text{ m}$	-
<input type="checkbox"/>	Plataformas de descanso cada 9 m	$h > 9\text{ m}$	-
<p>Figure 4.5 Escalas</p>			

SU 15. Limpieza de los acristalamientos exteriores		Limpieza de los acristalamientos exteriores	
		limpieza desde el interior:	
	<input checked="" type="checkbox"/>	toda la superficie interior y exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio $r \leq 850\text{ mm}$ desde algún punto del borde de la zona practicable $h\text{ max} \leq 1300\text{ mm}$	cumple ver planos de alzados, secciones y memoria de carpintería

	<input checked="" type="checkbox"/> en acristamientos invertidos, Dispositivo de bloqueo en posición invertida	cumple ver memoria de carpintería
<div style="text-align: center;">  <p>Figura 5.1 Limpieza de acristamientos desde el interior</p> </div>		
	<input type="checkbox"/> limpieza desde el exterior y situados a $h > 6$ m	No procede
	<input type="checkbox"/> plataforma de mantenimiento	No procede
	<input type="checkbox"/> barrera de protección	No procede
	<input type="checkbox"/> equipamiento de acceso especial	previsión de instalación de puntos fijos de anclaje con la resistencia adecuada

SU22 Atrapamiento		NORMA	PROYECTO
	<input checked="" type="checkbox"/> puerta corredera de accionamiento manual (d = distancia hasta objeto fijo más próx)	$d \geq 200$ mm	$d = 250$ mm
	<input type="checkbox"/> elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección	No procede	

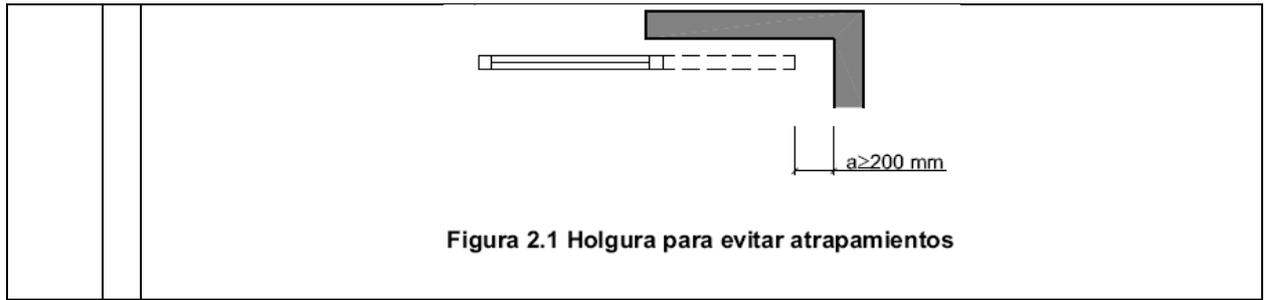
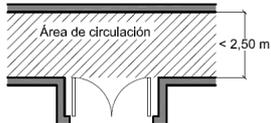
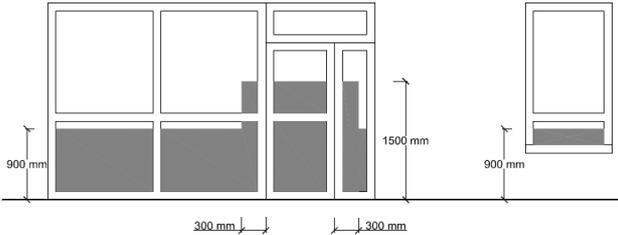


Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

		con elementos fijos		NORMA	PROYECTO		NORMA	PROYECTO	
		Altura libre de paso en zonas de circulación	<input checked="" type="checkbox"/> uso restringido	≥ 2100 mm	3000 mm	<input checked="" type="checkbox"/> resto de zonas	≥ 2200 mm	3000 mm	
		<input checked="" type="checkbox"/> Altura libre en umbrales de puertas						≥ 2000 mm	2100 mm
		<input checked="" type="checkbox"/> Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación						≥ 2200 mm	3000 mm
		<input type="checkbox"/> Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 1000 y 2200 mm medidos a partir del suelo						≤ 150 mm	-
		<input type="checkbox"/> Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2000 mm disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos						No procede	
		con elementos practicables							
		<input checked="" type="checkbox"/> disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a $< 2,50$ m (zonas de uso general)						El barrido de la hoja no invade el pasillo	
		<input type="checkbox"/> En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo						No procede	
SU2 Impacto		 <p>Área de circulación</p> <p>$< 2,50$ m</p>							
		<p>Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación</p>							
		con elementos frágiles							
		<input checked="" type="checkbox"/> Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección						SUI, apartado 32	
		Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección						Norma: (UNE EN 2600:2003)	
		<input type="checkbox"/> diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $0,55 \text{ m} \leq \Delta H \leq 12 \text{ m}$						No procede	
		<input type="checkbox"/> diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $\geq 12 \text{ m}$						No procede	
		<input checked="" type="checkbox"/> resto de casos						resistencia al impacto nivel 3	

<input checked="" type="checkbox"/>	duchas y bañeras:		
	partes vidriadas de puertas y cerramientos		resistencia al impacto nivel 3
	áreas con riesgo de impacto		
 <p>Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto</p>			
	Impacto con elementos insuficientemente perceptibles		
	Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas		
		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	señalización:	altura inferior:	850mm<h<1100mm H= 900 mm
		altura superior:	1500mm<h<1700mm H= 1600 mm
<input type="checkbox"/>	travesaño situado a la altura inferior		No procede
<input type="checkbox"/>	montantes separados a ≥ 600 mm		No procede

SU3 Aprisionamiento		Riesgo de aprisionamiento			
		en general:			
		<input checked="" type="checkbox"/> Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior		disponen de desbloqueo desde el exterior	
		<input checked="" type="checkbox"/> baños y aseos		iluminación controlado desde el interior	
				NORMA	PROY
		<input checked="" type="checkbox"/> Fuerza de apertura de las puertas de salida		$\leq 150 \text{ N}$	175 N
		usuarios de silla de ruedas:			
		<input checked="" type="checkbox"/> Recintos de pequeña dimensión para usuarios de sillas de ruedas		ver Reglamento de Accesibilidad	
				NORMA	PROY
		<input checked="" type="checkbox"/> Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados		$\leq 25 \text{ N}$	30 N

SU5 situaciones de alta ocupación		Ámbito de aplicación		
		<input type="checkbox"/> 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. En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI		No es de aplicación a este proyecto

SU7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.		Características constructivas			
		Espacio de acceso y espera:			
		<input type="checkbox"/> Localización		en su incorporación al exterior	
				NORMA	PROY
		<input type="checkbox"/> Profundidad		$p \geq 4,50 \text{ m}$	-
		<input type="checkbox"/> Pendiente		$\text{pend} \leq 5\%$	-

	Acceso peatonal independiente:		
<input type="checkbox"/>	Ancho	$A \geq 800 \text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	Altura de la barrera de protección	$h \geq 800 \text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	Pavimento a distinto nivel		
	Protección de desniveles (para el caso de pavimento a distinto nivel):		
<input type="checkbox"/>	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales con diferencia de cota (h))		No procede
<input type="checkbox"/>	Señalización visual y táctil en zonas de uso público para $h \leq 550 \text{ mm}$, Diferencia táctil $\geq 250 \text{ mm}$ del borde		No procede
<input type="checkbox"/>	Pintura de señalización:		No procede
	Protección de recorridos peatonales		
<input type="checkbox"/>	Plantas de garaje > 200 vehículos o $S > 5000 \text{ m}^2$	<input type="checkbox"/> pavimento diferenciado con pinturas o relieve	
		<input type="checkbox"/> zonas de nivel más elevado	
	Protección de desniveles (para el supuesto de zonas de nivel más elevado):		
<input type="checkbox"/>	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales con diferencia de cota (h) para $h \geq 550 \text{ mm}$)		No procede
<input type="checkbox"/>	Señalización visual y táctil en zonas de uso público para $h \leq 550 \text{ mm}$ Dif. táctil $\geq 250 \text{ mm}$ del borde		No procede
	Señalización	Se señalará según el Código de la Circulación:	
<input type="checkbox"/>	Sentido de circulación y salidas	No procede	
<input type="checkbox"/>	Velocidad máxima de circulación 20 km/h		

<input type="checkbox"/>	Zonas de tránsito y paso de peatones en las vías o rampas de circulación y acceso	
<input type="checkbox"/>	Para transporte pesado señalización de gálibo y alturas limitadas	No procede
<input type="checkbox"/>	Zonas de almacenamiento o carga y descarga señalización mediante marcas viales o pintura en pavimento	No procede

SUH1 Alumbrado normal en zonas de circulación	Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)				
			NORMA	PROYECTO	
	Zona		Iluminancia mínima [lux]		
	Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10	10
			Resto de zonas	5	5
		Para vehículos o mixtas		10	5
	Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75	75
			Resto de zonas	50	50
		Para vehículos o mixtas		50	50
	factor de uniformidad media		$fu \geq 40\%$	40%	

SUH2 Alumbrado de emergencia	Dotación			
	Contarán con alumbrado de emergencia:			
	<input checked="" type="checkbox"/>	recorridos de evacuación		
	<input type="checkbox"/>	aparcamientos con $S > 100 \text{ m}^2$		
	<input checked="" type="checkbox"/>	locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección		
	<input type="checkbox"/>	locales de riesgo especial		
	<input checked="" type="checkbox"/>	lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado		
	<input checked="" type="checkbox"/>	las señales de seguridad		
	Condiciones de las luminarias		NORMA	PROYECTO
	altura de colocación		$h \geq 2 \text{ m}$	$H= 2,20\text{m}$
	se dispondrá una luminaria en:			
<input checked="" type="checkbox"/>	cada puerta de salida			
<input type="checkbox"/>	señalando peligro potencial			

		<input checked="" type="checkbox"/>	señalando emplazamiento de equipo de seguridad		
		<input checked="" type="checkbox"/>	puertas existentes en los recorridos de evacuación		
		<input type="checkbox"/>	escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa		
		<input checked="" type="checkbox"/>	en cualquier cambio de nivel		
		<input checked="" type="checkbox"/>	en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos		
Características de la instalación					
			Será fija		
			Dispondrá de fuente propia de energía		
			Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal		
			El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s		
Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)					
				NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura $\leq 2m$		luminancia eje central	$\geq 1 \text{ lux}$	1 lux
			luminancia de la banda central	$\geq 0,5 \text{ lux}$	0,5 luxes
<input type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura $> 2m$		Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura $\leq 2m$		-
<input checked="" type="checkbox"/>	a lo largo de la línea central		relación entre iluminancia máx y mín	$\leq 40:1$	40:1
	puntos donde estén ubicados		<ul style="list-style-type: none"> - equipos de seguridad - instalaciones de protección contra incendios - cuadros de distribución del alumbrado 	iluminancia $\geq 5 \text{ luxes}$	5 luxes
	Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)			$Ra \geq 40$	$Ra= 40$
Iluminación de las señales de seguridad					
				NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	luminancia de cualquier área de color de seguridad			$\geq 2 \text{ cd/m}^2$	3 cd/m2
<input checked="" type="checkbox"/>	relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad			$\leq 10:1$	10:1
<input checked="" type="checkbox"/>	relación entre la luminancia Lblanca y la luminancia Lcolor >10			$\geq 5:1$ y	10:1

				≤ 151	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	$\geq 50\%$	→ 5 s	5 s
			100%	→ 60 s	60 s

SU4.2 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

21 DOTACIÓN

I Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro, definidos en el Anejo A de DB SI
- los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB-SI I;
- los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas
- las señales de seguridad

La situación del alumbrado de emergencia se refleja en los planos de electricidad

22 POSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

I Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
 - en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
 - en cualquier otro cambio de nivel;
 - en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

23 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

I La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

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

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

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

del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas. e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

24 ILUMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD

1 La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) la luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;
- b) la relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- c) la relación entre la luminancia L_{blanca}, y la luminancia L_{color} >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1
- d) las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s

SU41 Alumbrado normal en zonas de circulación	Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)				
				NORMA	PROYECTO
	Zona			Iluminancia mínima [lux]	
	Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10	10
			Resto de zonas	5	5
		Para vehículos o mixtas		10	5
	Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75	75
			Resto de zonas	50	50
		Para vehículos o mixtas		50	50
	factor de uniformidad media			$f_u \geq 40\%$	40%

SU42 Alumbrado de emergencia	Dotación		
	Contarán con alumbrado de emergencia:		
	<input checked="" type="checkbox"/>	recorridos de evacuación	
	<input type="checkbox"/>	aparcamientos con $S > 100 \text{ m}^2$	
	<input checked="" type="checkbox"/>	locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección	
	<input type="checkbox"/>	locales de riesgo especial	
	<input checked="" type="checkbox"/>	lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado	
	<input checked="" type="checkbox"/>	las señales de seguridad	

Condiciones de las luminarias		NORMA	PROYECTO	
altura de colocación		$h \geq 2 \text{ m}$	H= 2,20m	
se dispondrá una luminaria en:		<input checked="" type="checkbox"/> cada puerta de salida <input type="checkbox"/> señalando peligro potencial <input checked="" type="checkbox"/> señalando emplazamiento de equipo de seguridad <input checked="" type="checkbox"/> puertas existentes en los recorridos de evacuación <input type="checkbox"/> escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa <input checked="" type="checkbox"/> en cualquier cambio de nivel <input checked="" type="checkbox"/> en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos		
Características de la instalación				
Será fija				
Dispondrá de fuente propia de energía				
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal				
El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s				
Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)		NORMA	PROY	
<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura $\leq 2\text{m}$	Iluminancia eje central	$\geq 1 \text{ lux}$	1 lux
		Iluminancia de la banda central	$\geq 0,5 \text{ lux}$	0,5 luxes
<input type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura $> 2\text{m}$	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura $\leq 2\text{m}$	-	
<input checked="" type="checkbox"/>	a lo largo de la línea central	relación entre iluminancia máx y mín	$\leq 40:1$	40:1

		puntos donde estén ubicados	<ul style="list-style-type: none"> - equipos de seguridad - instalaciones de protección contra incendios - cuadros de distribución del alumbrado 	Iluminancia ≥ 5 luxes	5 luxes
		Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)		$Ra \geq 40$	$Ra = 40$
		Iluminación de las señales de seguridad			
				NORMA	PROY
	<input checked="" type="checkbox"/>	luminancia de cualquier área de color de seguridad		$\geq 2 \text{ cd/m}^2$	3 cd/m^2
	<input checked="" type="checkbox"/>	relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad		$\leq 10:1$	10:1
	<input checked="" type="checkbox"/>	relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia $L_{color} > 10$		$\geq 5:1$ y $\leq 15:1$	10:1
	<input checked="" type="checkbox"/>	Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación		$\geq 50\%$	$\rightarrow 5 \text{ s}$
				100%	$\rightarrow 60 \text{ s}$

SU 5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

NO ES DE APLICACIÓN

SU 6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

NO ES DE APLICACIÓN

SU 7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS

SU7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento Ambito de aplicación: Zonas de uso aparcamiento y vías de circulación de vehículos, excepto de viviendas unifamiliares		Características constructivas		
		Espacio de acceso y espera:		
	<input type="checkbox"/>	Localización	en su incorporación al exterior	
			NORMA	PROY
	<input type="checkbox"/>	Profundidad	$p \geq 4,50 \text{ m}$	-
	<input type="checkbox"/>	Pendiente	$\text{pend} \leq 5\%$	-
		Acceso peatonal independiente:		
	<input type="checkbox"/>	Ancho	$A \geq 800 \text{ mm}$	-
	<input type="checkbox"/>	Altura de la barrera de protección	$h \geq 800 \text{ mm}$	-
	<input type="checkbox"/>	Pavimento a distinto nivel		
		Protección de desniveles (para el caso de pavimento a distinto nivel):		
	<input type="checkbox"/>	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales con diferencia de cota (h))	No procede	
	<input type="checkbox"/>	Señalización visual y táctil en zonas de uso público para $h \leq 550 \text{ mm}$, Diferencia táctil $\geq 250 \text{ mm}$ del borde	No procede	
<input type="checkbox"/>	Pintura de señalización:	No procede		

	Protección de recorridos peatonales		
	<input type="checkbox"/>	Plantas de garaje > 200 vehículos o S> 5000 m2	<input type="checkbox"/> pavimento diferenciado con pinturas o relieve
			<input type="checkbox"/> zonas de nivel más elevado
	Protección de desniveles (para el supuesto de zonas de nivel más elevado):		
	<input type="checkbox"/>	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales con diferencia de cota (h) para $h \geq 550$ mm	No procede
	<input type="checkbox"/>	Señalización visual y táctil en zonas de uso público para $h \leq 550$ mm Dif. táctil ≥ 250 mm del borde	No procede
	Señalización		Se señalará según el Código de la Circulación:
	<input type="checkbox"/>	Sentido de circulación y salidas	No procede
	<input type="checkbox"/>	Velocidad máxima de circulación 20 km/h	
	<input type="checkbox"/>	Zonas de tránsito y paso de peatones en las vías o rampas de circulación y acceso	
<input type="checkbox"/>	Para transporte pesado señalización de gálibo y alturas limitadas	No procede	
<input type="checkbox"/>	Zonas de almacenamiento o carga y descarga señalización mediante marcas viales o pintura en pavimento	No procede	
SU8 Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo	Procedimiento de verificación		
			instalación de sistema de protección contra el rayo
	<input type="checkbox"/>	N_e (frecuencia esperada de impactos) > N_a (riesgo admisible)	si
	<input type="checkbox"/>	N_e (frecuencia esperada de impactos) $\leq N_a$ (riesgo admisible)	no
	Determinación de N_e		

	N_g [nº impactos/año, km ²]	A_e [m ²]	C_i				N_e $N_e = N_g A_e C_i 10^{-6}$	
	densidad de impactos sobre el terreno	superficie de captura equivalente del edificio aislado en m ² , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado	Coeficiente relacionado con el entorno					
			Situación del edificio	C_i				
	1,00 (Canarias)		Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos		0,5			
			Rodeado de edificios más bajos		0,75			
			Aislado		1			
			Aislado sobre una colina o promontorio		2			
								$N_e =$
	Determinación de N_a							
	C_2 coeficiente en función del tipo de construcción		C_3 contenido del edificio	C_4 uso del edificio	C_5 necesidad de continuidad en las activ. que se desarrollan en el edificio			$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$
		Cubierta a metálic	Cubierta de	Cubierta de mader	uso residencial	uso residencial	uso residencial	

		a	hormigón	a		l	al		
	Estructura metálica	0,5	l	2		l	l	l	
	Estructura de hormigón	l	l	2,5					
	Estructura de madera	2	2,5	3					Na =
	Tipo de instalación exigido								
	Na	Ne	$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$		Nivel de protección				
						$E \geq 0,98$	1		
						$0,95 \leq E < 0,98$	2		
						$0,80 \leq E < 0,95$	3		
						$0 \leq E < 0,80$	4		
	Las características del sistema de protección para cada nivel serán las descritas en el Anexo SU B del Documento Básico SU del CTE								

escuela infantil en arteixo

laura m de la veiga fernandez

54. SALUBRIDAD

54 SALUBRIDAD

54.I HSI PROTECCIÓN CONTRA LA HUMEDAD

54.II Muros en contacto con el terreno

54.III Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2I de CTE DB HS I, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa del suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático, por lo que se establece para cada muro, en función del tipo de suelo asignado.

Coeficiente de permeabilidad del terreno: $K_s: 1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}^{(0)}$

Notas:

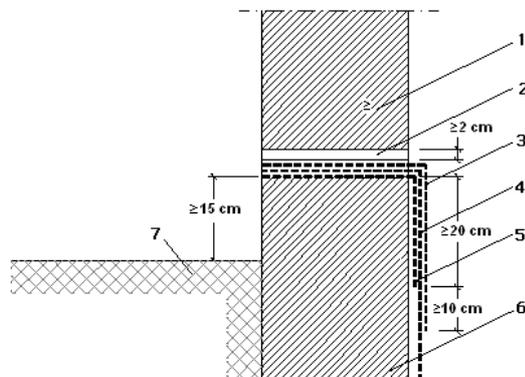
⁽⁰⁾ Este dato se obtiene del informe geotécnico (información adjuntada con el programa)

54.II.3 Puntos singulares de los muros en contacto con el terreno

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

Encuentros del muro con las fachadas:

- En el mismo caso cuando el muro se impermeabilice con lámina, entre el impermeabilizante y la capa de mortero, debe disponerse una banda de terminación adherida del mismo material que la banda de refuerzo, y debe prolongarse verticalmente a lo largo del paramento del muro hasta 10 cm, como mínimo, por debajo del borde inferior de la banda de refuerzo (véase la figura siguiente)



- 1 Fachada
- 2 Capa de mortero de regulación
- 3 Banda de terminación
- 4 Impermeabilización
- 5 Banda de refuerzo
- 6 Muro
- 7 Suelo exterior

- Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado 24.412 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 23.32 de la sección I de DB HS Salubridad
- Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación así como las de continuidad o discontinuidad, correspondientes al sistema de impermeabilización que se emplee.

Paso de conductos:

- Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.
- Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles
- Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

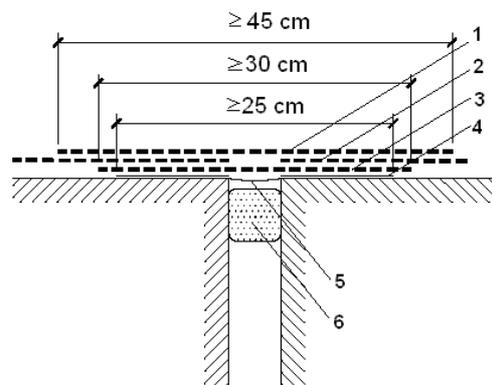
Esquinas y rincones:

- Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista
- Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación

Juntas:

- En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina deben disponerse los siguientes elementos (véase la figura siguiente):

- Quando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
- Sellado de la junta con una masilla elástica;
- Pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta;
- Una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta;
- El impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta;
- Una banda de terminación de 45 cm de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina



- 1 Banda de terminación
- 2 Impermeabilización
- 3 Banda de refuerzo
- 4 Pintura de imprimación
- 5 Sellado
- 6 Relleno

- En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con productos líquidos deben disponerse los siguientes elementos:

- Quando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
- Sellado de la junta con una masilla elástica;
- La impermeabilización del muro hasta el borde de la junta;
- Una banda de refuerzo de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta y del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster o una banda de lámina impermeable.

- En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta
- Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado deben sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción o con un sellante a base de poliuretano.

54.12 Suelos

54.12.1 Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 23 de CTE DB HS I, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa de cada suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático.

coeficiente de permeabilidad del terreno: $10^{-4} 10^6 \text{ cm/s}^{(1)}$

Notas:

- (1) Este dato se obtiene del informe geotécnico
- (2) Este dato corresponde a la zona del terreno a una profundidad de 8m que serán en donde se realiza la mayor parte de la cimentación (para ver los coeficientes de otros estratos de terreno ver estudio geotécnico)

54122. Condiciones de las soluciones constructivas

Solera ventilada de HA tipo caviti

C2+C3+I2+P2+SI+S2+S3

Presencia de agua: Baja (inexistentes)

Grado de impermeabilidad: I⁽¹⁾

Tipo de muro: Flexorresistente⁽²⁾

Tipo de suelo: Solera⁽³⁾

Tipo de intervención en el terreno: Hormigón retracción moderada

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 23, apartado 2.2 de DB HS I Protección frente a la humedad

⁽²⁾ Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano

⁽³⁾ Solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática

Constitución del suelo:

C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada

C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

Impermeabilización:

- I2 Debe impermeabilizarse, mediante la disposición sobre la capa de hormigón de limpieza de una lámina, la base de la zapata en el caso de muro flexorresistente y la base del muro en el caso de muro por gravedad
 Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella
 Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento
 Deben sellarse los encuentros de la lámina de impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata

Tratamiento perimétrico:

P2 Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.

Sellado de juntas:

S1 Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro.

S2 Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

S3 Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, según lo establecido en el apartado 2.2.3.1 del DB HS I Protección frente a la humedad.

5.4.1.2.3 Puntos singulares de los suelos

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

Encuentros del suelo con los muros:

- En los casos establecidos en la tabla 2.4 de DB HS I Protección frente a la humedad, el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.
- Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

Encuentros entre suelos y particiones interiores:

- Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

54I3. Fachadas y medianeras descubiertas

54I3I Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas se obtiene de la tabla 25 de CTE DB HS I, 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 26 y 27 de CTE DB HS I

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: 5,5 m⁽³⁾

Zona eólica: B⁽⁴⁾

Grado de exposición al viento: V2⁽⁵⁾

Grado de impermeabilidad: 4⁽⁶⁾

Notas:

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

⁽²⁾ Este dato se obtiene de la figura 24, apartado 23 de DB HS I Protección frente a la humedad

⁽³⁾ Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en DB SE-AE

⁽⁴⁾ Este dato se obtiene de la figura 25, apartado 23 de HSI, CTE

⁽⁵⁾ Este dato se obtiene de la tabla 26, apartado 23 de HSI, CTE

⁽⁶⁾ Este dato se obtiene de la tabla 25, apartado 23 de HSI, CTE

54I32 Condiciones de las soluciones constructivas

Muro de HA 30cm

RI+BI+C2+HI+J2

Revestimiento exterior: Si

Grado de impermeabilidad alcanzado: 4

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

RI 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;
 - Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
 - Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
 - Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;
 - Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.

- Revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:
 - De piezas menores de 300 mm de lado;
 - Fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
 - Disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero;
 - Adaptación a los movimientos del soporte

Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

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

- Cámara de aire sin ventilar;
- Aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal

Composición de la hoja principal:

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

- 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural

Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:

H1 Debe utilizarse un material de higroscopicidad baja, que corresponde a una fábrica de:

- Ladrillo cerámico de succión $\leq 4,5 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{min})$, según el ensayo descrito en UNE EN 772-II:2001 y UNE EN 772-II:2001/A1:2006;
- Piedra natural de absorción $\leq 2 \%$, según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002

Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

J2 Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:

- Sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;
- Juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
- Cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

Fachada para revestir de una hoja con trasdosado

R3+B2+C+J2

Revestimiento exterior: Sí

Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R3 El revestimiento exterior debe tener una resistencia muy alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- Revestimientos continuos de las siguientes características:
- Estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
- Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
- Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;
- Estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa
- Revestimientos discontinuos fijados mecánicamente de alguno de los siguientes elementos dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de RI, salvo la del tamaño de las piezas:
- Escamas: elementos manufacturados de pequeñas dimensiones (pizarra, piezas de fibrocemento, madera, productos de barro);

- Lamas: elementos que tienen una dimensión pequeña y la otra grande (lamas de madera, metal);
- Placas: elementos de grandes dimensiones (fibrocemento, metal);
- Sistemas derivados: sistemas formados por cualquiera de los elementos discontinuos anteriores y un aislamiento térmico.

Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua.

B2 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- Cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante;
- Aislante no hidrófilo dispuesto por el exterior de la hoja principal.

Composición de la hoja principal:

C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

J2 Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:

- Sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;
- Juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
- Cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

54.133 Puntos singulares de las fachadas

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

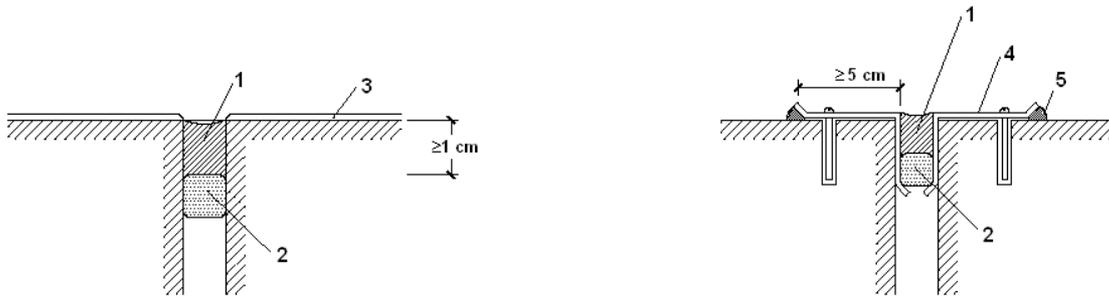
Juntas de dilatación:

- Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 21 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas de DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica

Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas	
Tipo de fábrica	Distancia entre las juntas (m)
de piedra natural	30
de piezas de hormigón celular en autoclave	22
de piezas de hormigón ordinario	20
de piedra artificial	20
de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida)	20
de piezas de hormigón ligero de piedra pómez o arcilla expandida	15

- En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente (véase la siguiente figura)

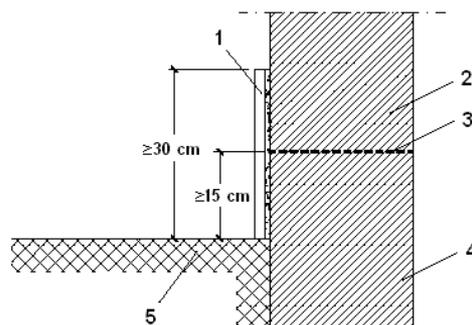
- El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.



- 1 Sellante
- 2 Relleno
- 3 Enfoscado
- 4 Chapa metálica
- 5 Sellado

Arranque de la fachada desde la cimentación:

- Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura)



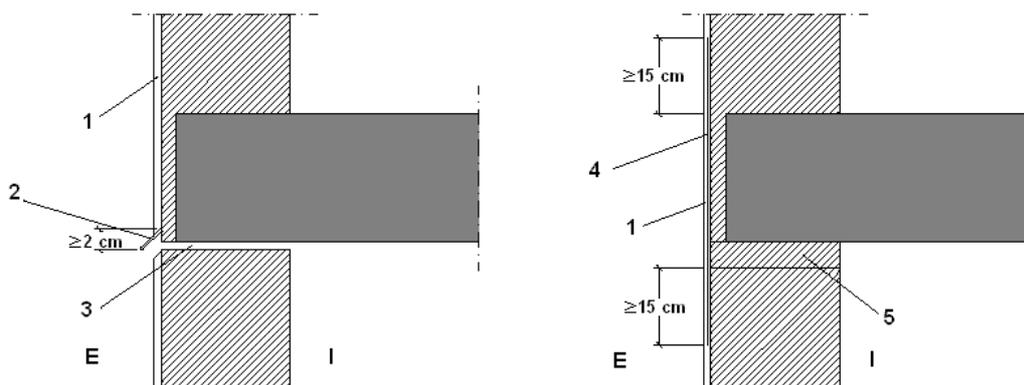
- 1 Zócalo
- 2 Fachada
- 3 Barrera impermeable
- 4 Cimentación
- 5 Suelo exterior

- Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 24412 de DB HS I Protección frente a la humedad o disponiendo un sellado.

Encuentros de la fachada con los forjados:

- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes (véase la siguiente figura):

- Disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;
- Refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica



1 Revestimiento continuo

2 Perfil con goterón

3 Junta de desolidarización

4 Armadura

5 1ª Hilada

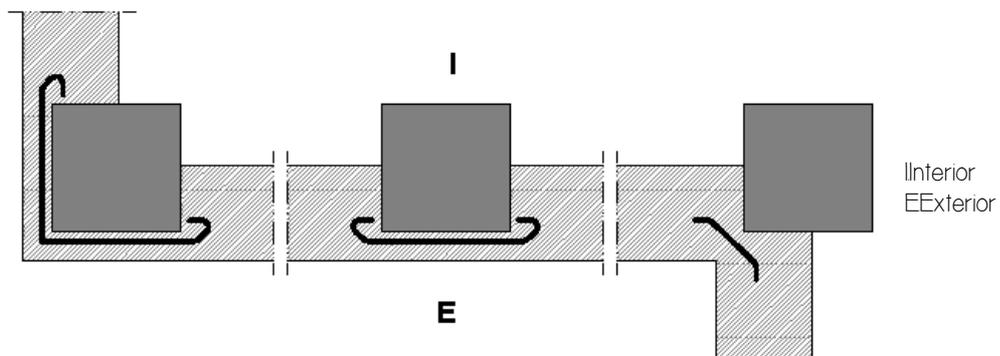
I Interior

E Exterior

- Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas

Encuentros de la fachada con los pilares:

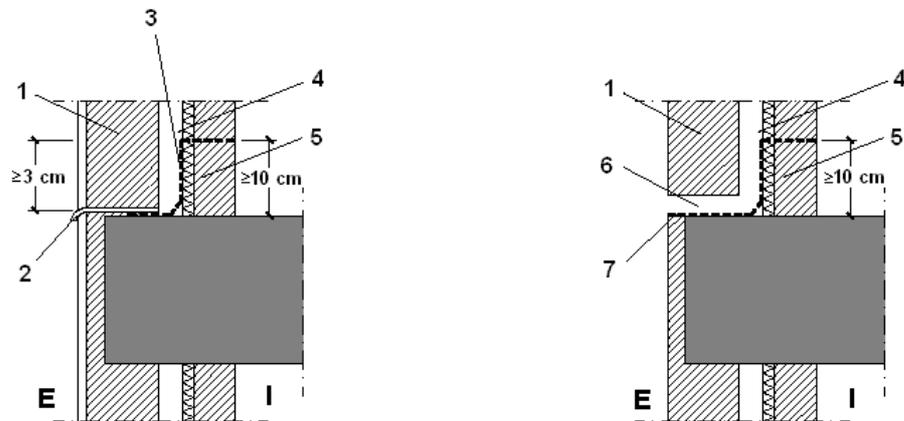
- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados
- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura)



Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles:

- Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma
- Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación (véase la siguiente figura). Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.
- Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:
 - a) Un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (véase la siguiente figura);

- b) Un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara



I Hoja principal

2 Sistema de evacuación

3 Sistema de recogida

4 Cámara

5 Hoja interior

6 Llagas desprovistas de mortero

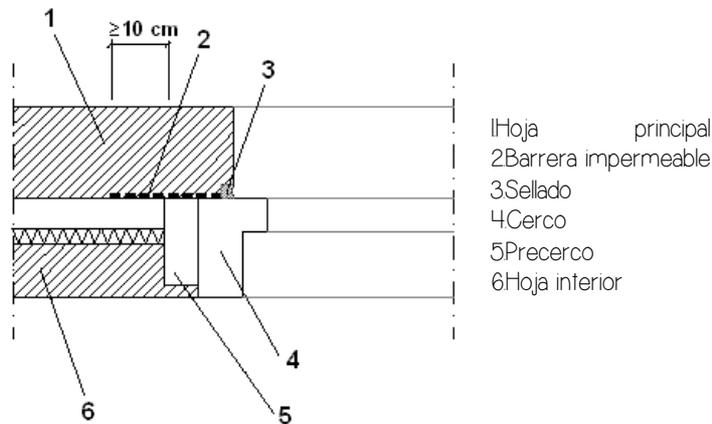
7 Sistema de recogida y evacuación

I Interior

E Exterior

Encuentro de la fachada con la carpintería:

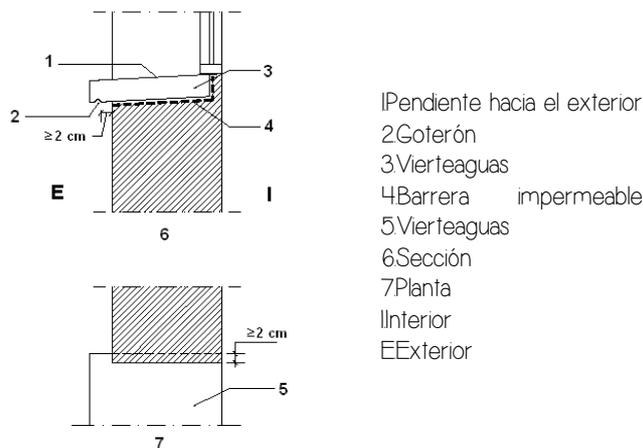
- Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos



- Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discorra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos

- El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (véase la siguiente figura)

- La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada



- Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

Anclajes a la fachada:

- Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

Aleros y cornisas:

- Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben
 - a) Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
 - b) Disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 24.412 de DB HS I Protección frente a la humedad, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;
 - c) Disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.
- En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

5414 Cubiertas planas

54141 Condiciones de las soluciones constructivas

Cubierta protegida con grava

Falso techo suspendido lamas de madera de IPE, colgada de una placa de yeso laminado trasdosada al forjado con plancha de aislamiento de lana de roca con pape kraff a modo de barrera de vapor (en el caso de zonas aisladas)

Tipo: No transitable

Formación de pendientes:

Descripción: No es necesaria

Pendiente: 10 %

Tipo de impermeabilización:

Descripción: Lamina de PVC RHENOFOL CG

Notas:

⁽⁰⁾ Este dato se obtiene de la tabla 29 de DB HS I Protección frente a la humedad

⁽²⁾ Según se determine en DB HE I Ahorro de energía

⁽³⁾ Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles

Sistema de formación de pendientes

- El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes

- Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él

Capa de impermeabilización:

- Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma
- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados:
 - Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado
 - Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos
 - Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada

Capa de protección:

- Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento
- Capa de grava:
 - La grava puede ser suelta o aglomerada con mortero
 - La grava suelta sólo puede emplearse en cubiertas cuya pendiente sea menor que el 5%
 - La grava debe estar limpia y carecer de sustancias extrañas. Su tamaño debe estar comprendido entre 16 y 32 mm y debe formar una capa cuyo espesor sea igual a 5 cm como mínimo. Debe establecerse el lastre de grava adecuado en cada parte de la cubierta en función de las diferentes zonas de exposición en la misma
 - Deben disponerse pasillos y zonas de trabajo con una capa de protección de un material apto para cubiertas transitables con el fin de facilitar el tránsito en la cubierta para realizar las operaciones de mantenimiento y evitar el deterioro del sistema

5.4.14.2 Puntos singulares de las cubiertas planas

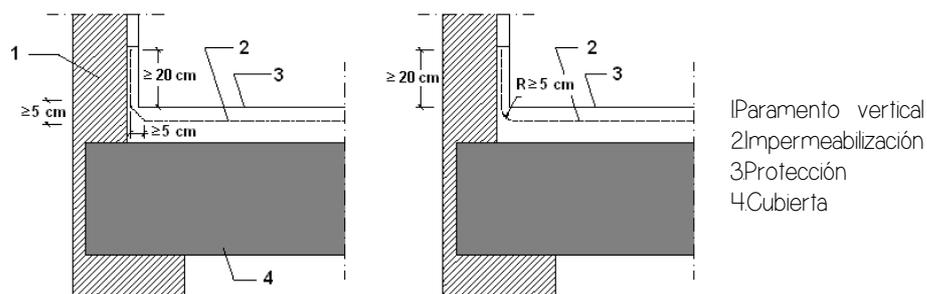
Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación:

- Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.
- En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

- La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta (véase la siguiente figura).



- El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.
- Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto.

- a) Mediante una roza de 3x3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
- b) Mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;
- c) Mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina

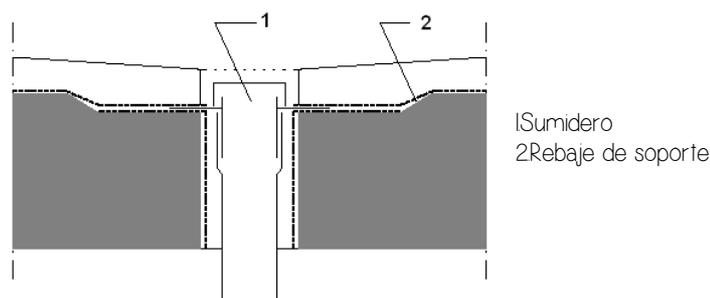
Encuentro de la cubierta con el borde lateral:

- El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:

- a) Prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;
- b) Disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal

Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón:

- El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.
- El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.
- El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (véase la siguiente figura) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.



- La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas

- La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca

- Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta

- El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta

- Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 24.412 de DB HS I Protección frente a la humedad

- Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

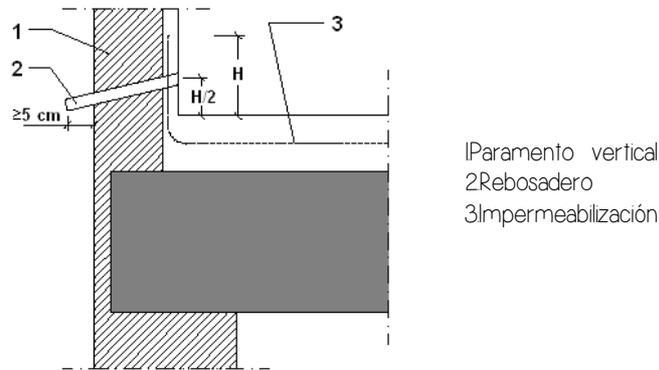
- Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito en el apartado 24.412 de DB HS I Protección frente a la humedad

Rebosaderos:

- En las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:
 - a) Cuando en la cubierta exista una sola bajante;
 - b) Cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;
 - c) Cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente

- La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos debe ser igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirven

- El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical (véase la siguiente figura) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta



- El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

- Los elementos pasantes deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta
- Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta

Anclaje de elementos:

- Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:
 - a) Sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización,
 - b) Sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma

Rincones y esquinas:

- En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta

Accesos y aberturas

- Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:

a) Disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;

b) Disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, donde la pendiente mínima es del 1%.

5.5 DIMENSIONADO

5.5.1 Tubos de drenaje

Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje cumplen lo que se indican en la tabla 3.1 del HSI.

Tabla 3.1 Tubos de drenaje

Grado de impermeabilidad ⁽¹⁾	Pendiente mínima en %	Pendiente máxima en %	Diámetro nominal mínimo en mm	
			Drenes bajo suelo	Drenes en el perímetro del muro
1	3	14	125	150
2	3	14	125	150
3	5	14	150	200
4	5	14	150	200
5	8	14	200	250

(1) Este grado de impermeabilidad es el establecido en el apartado 2.1.1 para muros y en el apartado 2.2.1 para suelos.

La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal será como mínimo la que se indica en la tabla 3.2.

Tabla 3.2 Superficie mínima de orificios de los tubos de drenaje

Diámetro nominal	Superficie total mínima de orificios en cm ² /m
125	10
150	10
200	12
250	17

3.2 Canaletas de recogida

1 El diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo.

2 Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro cumplirán lo que se indica en la tabla 3.3.

Tabla 3.3 Canaletas de recogida de agua filtrada

Grado de impermeabilidad del muro	Pendiente mínima en %	Pendiente máxima en %	Sumideros
1	5	14	1 cada 25 m ² de muro
2	5	14	1 cada 25 m ² de muro
3	8	14	1 cada 20 m ² de muro
4	8	14	1 cada 20 m ² de muro
5	12	14	1 cada 15 m ² de muro

3.3 Bombas de achique

Cada una de las bombas de achique de una misma cámara se dimensiona para el caudal total de agua a evacuar.

El volumen de cada cámara de bombeo será como mínimo igual al obtenido de la tabla 3.4.

Tabla 3.4 Cámaras de bombeo

Caudal de la bomba en l/s	Volumen de la cámara en l
0,15	2,4
0,31	2,85
0,46	3,6
0,61	3,9
0,76	4,5
1,15	5,7
1,53	9,6
1,91	10,8
2,3	15
3,1	20

5.6 PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

5.6.1 Características exigibles a los productos

Introducción

El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos

Los productos para aislamiento térmico y los que forman la hoja principal de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:

- La absorción de agua por capilaridad ($\text{g}/(\text{m}^2\text{s}^{0,5})$ ó $\text{g}/\text{m}^2\text{s}$)
- La succión o tasa de absorción de agua inicial ($\text{Kg}/\text{m}^2\text{min}$)
- La absorción al agua a largo plazo por inmersión total (% ó g/cm^3)

Los productos para la barrera contra el vapor se definirán mediante la resistencia al paso del vapor de agua (MNs/g ó $\text{m}^2\text{hPa/mg}$)

Los productos para la impermeabilización se definirán mediante las siguientes propiedades, en función de su uso: (apartado 4.11.4)

- estanquidad;
- resistencia a la penetración de raíces;
- envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua;
- resistencia a la fluencia ($^{\circ}\text{C}$);
- estabilidad dimensional (%);
- envejecimiento térmico ($^{\circ}\text{C}$);
- flexibilidad a bajas temperaturas ($^{\circ}\text{C}$);
- resistencia a la carga estática (kg);
- resistencia a la carga dinámica (mm);

- j) alargamiento a la rotura (%);
- k) resistencia a la tracción (N/5cm)

54.2 HS2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

54.2I Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva

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

54.2II Condiciones de recogida por fracción

No procede ya que ninguna fracción tiene servicio de recogida puerta a puerta

54.2I2 Almacén de contenedores

No procede ya que ninguna fracción tiene servicio de recogida puerta a puerta

4.5 HS5 EVACUACIÓN DE AGUAS

Exigencia básica:

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías

Caracterización y cuantificación de las exigencias:

Características del Alcantarillado de Acometida:		Público
		Privado (en caso de urbanización en el interior de la parcela)
		Unitario / Mixto
		Separativo

Cotas y Capacidad de la Red:		Cota alcantarillado > Cota de evacuación
		Cota alcantarillado < Cota de evacuación (Implica definir estación de bombeo)

Descripción del sistema de evacuación y sus partes

Características de la Red de Evacuación del Edificio:	El vertido del conjunto de las aguas de pluviales y sucias producidas en el edificio se realizará a un único pozo de saneamiento público situado aproximadamente frente al punto medio de la fachada	
	Mirar el apartado de planos y dimensionado	
		Separativa total
		Separativa hasta salida del edificio
		Mixta
		Red enterrada
		Red colgada

CONDICIONES DE DISEÑO

Condiciones generales de la evacuación

En la vía pública, frente al edificio proyectado existe una red de alcantarillado público.

Los colectores del edificio pueden desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

Las aguas que verterán a la red procedente del edificio serán las pluviales y las residuales procedentes de la vivienda y la bodega respectivamente, producidas por los residentes de la vivienda y por actividades de limpieza dentro de la bodega, no necesitan un tratamiento previo a su conexión a la red general. Se considerarán a los efectos de la aplicación de la vigente normativa sobre vertidos, como "AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS".

No existe evacuación de aguas procedentes de drenajes de niveles freáticos.

Configuración del sistema de evacuación

La red de alcantarillado existente en la zona en la que se ubica el edificio es de tipo separativa, por lo que sistema de evacuación del edificio será, también separativo.

Los elementos de captación de aguas pluviales (calderetas, rejillas o sumideros) dispondrán de un cierre hidráulico que impida la salida de gases desde la red de aguas residuales por los mismos.

Elementos que componen la instalación

El esquema general de la instalación proyectada responde al tipo de evacuación de aguas pluviales y residuales de forma separada con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad hasta una arqueta general que constituye el punto de conexión con la red de alcantarillado público mediante la acometida

Dimensionado de la instalación

El cálculo de la red de saneamiento comienza una vez elegido el sistema de evacuación y diseñado el trazado de las conducciones desde los desagües hasta el punto de vertido.

El sistema adoptado por el CTE para el dimensionamiento de las redes de saneamiento se basa en la valoración de Unidades de Desagüe (UD), y representa el peso que un aparato sanitario tiene en la evaluación de los diámetros de la red de evacuación. A cada aparato sanitario instalado se le adjudica un cierto número de UD, que variará si se trata de un edificio público o privado, y serán las adoptadas en el cálculo.

En función de las UD o las superficies de cubierta que vierten agua por cada tramo, se fijarán los diámetros de las tuberías de la red

DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Red de pequeña evacuación de aguas residuales

Derivaciones individuales Las Unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de aparato (UDs) y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales serán las establecidas en la tabla 41, en función del uso

TIPO DE APARATO SANITARIO		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	
		Uso privado	Uso público
Lavabo		32	40
Bidé		32	40
Ducha		40	50
Bañera (con o sin ducha)		40	50
Inodoros	Con cisterna	100	100
	Con fluxómetro	100	100
Fregadero	De cocina	40	50
Lavavajillas		40	50
Lavadero		40	-
Fuente para beber		-	25
Sumidero sfónico		40	50
Lavadora		40	50

Botes sifónicos o sifones individuales

Los botes sifónicos tendrán la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada

Ramales de colectores

El dimensionado de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se realizará de acuerdo con la tabla 4.3, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Bajantes de aguas residuales

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

Colectores de aguas residuales

El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5, obteniéndose el diámetro en función del máximo número de UD y de la pendiente del tramo. En colectores enterrados ésta pendiente mínima será de un 2% y en los colgados de un 1%.

Red de evacuación de aguas pluviales

Caudal de aguas pluviales

La intensidad pluviométrica en la localidad en la que se sitúa la edificación objeto del proyecto se obtiene de la Tabla B1 del Apéndice B, en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondiente a la localidad

Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

Sumideros

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

Canalones

El diámetro nominal de los canalones de evacuación de sección semicircular se calculará de acuerdo con la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirven.

Para secciones cuadrangulares, la sección equivalente será un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

Bajantes de aguas pluviales

El diámetro nominal de las bajantes de pluviales se calcula de acuerdo con la tabla 4.8, en función de la superficie de la cubierta en proyección horizontal corregida para el régimen pluviométrico de la localidad en la que se encuentra el proyecto

Colectores de aguas pluviales

El diámetro nominal de los colectores de aguas pluviales se calcula de acuerdo con la tabla 4.9, en función de su pendiente, de la superficie de cubierta a la que sirve corregida para un régimen pluviométrico de la localidad en la que se encuentra el proyecto

Dimensionado de la red de ventilación

En base a lo establecido en el apartado 3.3.3 en nuestro edificio se cumplen los requisitos de tener menos de 7 plantas y con ramales de desagüe menores de 5 m, para poder considerar suficiente como único SISTEMA DE VENTILACIÓN EL PRIMARIO para asegurar el funcionamiento de los cierres hidráulicos

Las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, si esta no es transitable. Si lo es, la prolongación debe ser de al menos 2,00 m sobre el pavimento de la misma. La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

Con las salidas de ventilación se cumplirán las distancias establecidas en el documento básico de salubridad

La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación

ACCESORIOS DE LA INSTALACIÓN

Dimensionado de las arquetas

Las arquetas se seleccionarán de la Tabla 4.5, en base a criterios constructivos, que no de cálculo hidráulico, según el diámetro del colector de salida

HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

HS 3I OBJETO

El objeto del presente Documento del Proyecto de Edificación es justificar el cumplimiento de la EXIGENCIA BÁSICA HS 3 del Código Técnico de la Edificación que establece que:

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

Mediante la aplicación en fase del proyecto de soluciones técnicas basadas en la sección HS 3 "CALIDAD DEL AIRE INTERIOR" del DB HS HIGIENE Y SALUBRIDAD que aseguran la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad de este requisito básico

INDICE

I-	INSTALACION DE VENTILACION.....	83
II-	NORMATIVA DE aplicación.....	83
I2-	descripcion de la instalacion.....	83
I3-	criterios de diseño de la instalacion cumplimiento del RITE	83
I3I-	Calidad del aire interior.....	83

I32-	Caudal mínimo del aire exterior de ventilación	83
I33-	Filtración del Aire Exterior Mínimo de Ventilación	83
I34-	Aire de Extracción	83
I35-	Recuperación de Calor del aire de extracción	83
I36-	Red de Conductos	83

INSTALACION DE VENTILACION

NORMATIVA DE aplicación

Las instalaciones de ventilación se han proyectado al objeto de dar cumplimiento a las siguientes

Normativas y Reglamentos:

CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, RD. 314/2006, de 17 de marzo BOE 28 marzo de 2006

Documento Básico HE, Ahorro de Energía Sección HE 1 Limitación de la Demanda Energética CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACION, RD. 314/2006, de 17 de marzo BOE 28 marzo de 2006

Documento Básico HE, Ahorro de Energía Sección HE 2 Rendimiento de las Instalaciones Térmicas REGLAMENTO DE INSTALACIONES TERMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE) y sus Instrucciones Técnicas (IT.)

RD. 1027/2007, de 20 de julio

Normas UNE de aplicación descripción

de la instalación

El aporte de aire exterior y la extracción en aulas, sala polivalente, comedor y despachos se realizará mediante recuperadores entálpicos situados en la cubierta A su vez para la distribución y extracción de dicho aire, en cada uno de los locales, se ha previsto varias redes de conductos de fibra y rejillas que discurrirán por los falsos techos de cada uno de ellos

La extracción de los aseos, cocina y vestuarios se realizará mediante conductos circulares flexibles o conducto rectangular de chapa simple hasta los extractores situados en la cubierta plana del edificio. La distribución de dichas redes se refleja en los planos adjuntos

criterios de diseño de la instalación cumplimiento del RITE

Al objeto de dar cumplimiento al apartado IT 114.2 Exigencia de Calidad del Aire Interior, del RITE, se han previsto la ejecución de un sistema de ventilación que nos garantice el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes

Calidad del aire interior

Dado el uso del edificio proyectado la categoría de calidad del aire interior será como mínimo: IDA 2, en Aulas, Sala Polivalente, Comedor y Despachos

IDA 4, en el resto de estancias

Caudal mínimo del aire exterior de ventilación

El caudal mínimo necesario para alcanzar las categorías arriba indicadas se ha calculado de acuerdo con el Método Indirecto de Caudal de Aire Exterior por persona, de tal modo que se han garantizado los siguientes caudales mínimos:

IDA 2 12,5 l/sg por persona IDA

4 5 l/sg por persona

Por tanto, tendremos unas necesidades de aire exterior de 3170 m³/h

Filtración del Aire Exterior Mínimo de Ventilación

De acuerdo con el Apartado IT 114.2.4 del RITE, la totalidad del aire nuevo introducido en los locales será filtrado.

De acuerdo con la calidad del aire exterior existente y las necesidades de cada uno de los locales, tendremos una clase de filtración mínima para el aire exterior de ventilación de:

Filtro Previo F6

Filtro Final F8

Aire de Extracción

El aire de extracción de los locales (salvo el de los aseos, vestuarios, cocina y locales de servicio), tendrá una clasificación AE 1 (bajo nivel de contaminación), dicho se empleará como aire de transferencia y retorno a los locales

El aire extraído en aseos, vestuario, cocina y locales de servicio tendrá una clasificación AE3, siendo la expulsión del mismo al exterior independiente del aire extraído con categoría AE 1

Recuperación de Calor del aire de extracción

De acuerdo con el apartado IT 124.5.2 del RITE y dado el caudal de aire de extracción es superior a

0,5 m³/sg, se instalarán recuperadores entálpicos que nos permitan recuperar energía del aire impulsado

La eficiencia mínima de cada uno de ellos será del 47 % Red de

Conductos

La distribución del aire de impulsión y retorno de cada uno de los locales se realizará mediante conductos aislados (Climaver) y rejillas

El espesor del aislamiento térmico de los conductos se ha diseñado conforme a la IT 124.2.2 del RITE

El diseño y dimensionado de las redes de conductos propuestas así como la selección de las rejillas, se ha realizado con el fin de mantener unos niveles sonoras bajos, así como para dar cumplimiento al DB- HR

2009

HS 4 SUMINISTRO DE AGUA

HS 41- OBJETO

Al tratarse de un proyecto de obra nueva, incluida en el ámbito de aplicación general del CTE, a la instalación de suministro de agua en el edificio se le deberá aplicar la sección 4 "SUMINISTRO DE AGUA" del Documento Básico HS HIGIENE Y SALUBRIDAD.

El objeto del presente Documento del Proyecto de Ejecución es justificar el cumplimiento de la EXIGENCIA BÁSICA HS4 del Código Técnico de la Edificación que establece que:

1. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua
2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

Mediante la aplicación en fase del proyecto de soluciones técnicas basadas en la sección HS 4 "SUMINISTRO DE AGUA" del DB HS HIGIENE Y SALUBRIDAD, que aseguran la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad de este requisito básico.

HS 42- CARACTERIZACION Y CUANTIFICACION DE LAS EXIGENCIAS HS

421- CAUDALES DEMANDADOS

HS 4211- CAUDAL INSTANTANEO MINIMO PARA CADA APARATO

En el cálculo emplearemos los caudales unitarios mínimos para AFS y ACS, fijados en la Tabla 21 del DB HS 4, correspondientes a los distintos puntos de consumo de la instalación que son:

TIPO DE APARATO	Caudal instantáneo mínimo de AFS [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Grifo aislado	0,15	0,10

HS 4212- CAUDAL INSTALADO DE AFS-

En el presente proyecto existen, a los efectos del cálculo de las instalaciones de fontanería, un único tipo de suministro, con los puntos de consumo que se describen en los correspondientes planos y en base a ellos, determinamos los caudales instantáneos:

	Lavab o	Bide t	W. C	Duch a	Fregade ro	Lavavaj Grifo (l/s)	Caud
	0	0	0	0	0	0,1	1

HS 4213- CAUDAL INSTALADO DE ACS-

En base a los caudales instantáneos mínimos fijados en la Tabla 21 del DB HS 4 convertidos a l/min, determinamos los distintos tipos de suministro y el caudal instalados de ACS.

Lavab o	Duch a	Fregade ro	Grifo Aislado	Caudal instalad
0,06	0	0	0	1

HS 422- PRESION MAXIMA/MINIMA

En base a lo establecido en el Art. 213 del DB HS4, en los puntos de consumo la presión mínima (presión residual) deberá ser:

- 100 Kpa (10,19 mcda) para grifos comunes
- 150 Kpa (15,29 mcda) para fluxores y calentadores

Así mismo, la presión máxima en la instalación no ha de sobrepasar 500 Kpa (50,95 mcda) HS 43-

CONDICIONES DE DISEÑO

En cumplimiento del apartado 3 del DB HS 4. la instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio estará compuesta de una acometida, una instalación general, una contabilización única y la instalación particular.

HS 431 ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN

El esquema general de la instalación proyectada responde al tipo de un edificio con un solo titular/contador, con suministro desde la red de abastecimiento pública, continuo y con presión suficiente.

La instalación dispondrá de todos los elementos exigidos por el apartado 3.2 del DB HS 4 que se reflejan en los planos específicos de esta instalación.

HS 432 PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS

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. Se adoptarán, como mínimo, las siguientes medidas de protección contra retornos;

- 1- 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.
- 2- Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo anti retorno.

HS 433 SEPARACIONES RESPECTO DE OTRAS INSTALACIONES

Con las tuberías de la instalación se cumplirán las separaciones mínimas exigidas en el apartado 34 del DB HS 4 que establece:

- 1 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.
- 2 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.
- 3 Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm. HS 434.

SEÑALIZACIÓN

Las tuberías de agua de consumo humano que no discurran empotradas se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

HS 435 AHORRO DE AGUA

En el edificio objeto del proyecto no se prevé la concurrencia pública, por lo que no deberá contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos.

En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15m.

HS 44.- DIMENSIONADO DE LA INSTALACION HS

4.4.- RESERVA DE ESPACIO EN EL EDIFICIO

Al tratarse de una vivienda unifamiliar, estará dotada de un contador general único para el que se deberá prever un espacio para un armario o una cámara de las dimensiones indicadas en la tabla 4I del DB, cuyas principales características serán:

- Estará destinado exclusivamente a este fin, empotrado en el muro de la fachada o en el cerramiento de la parcela cuya propiedad que se quiere abastecer, y en cualquier caso con acceso directo desde la vía pública.
- El armario tendrá las dimensiones establecidas en la Tabla 4I del DB HS 4, Estará dotado de una puerta y cerradura homologadas por la entidad suministradora. Tabla 4I.

Dimensiones del armario y de la cámara para el contador general

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armar					Cámara					
	1	2	2	3	4	5	6	8	100	125	150

Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

HS 4.4.2- DIMENSIONADO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

HS 4.4.2.1- PROCEDIMIENTO DE DIMENSIONADO DE LA RED DE AFS

El dimensionado de la instalación se realizará según el procedimiento descrito en el apartado 4.2.1 del DB HS 4 que se desarrolla a continuación:

Diseño de la instalación-

Partiendo del punto de conexión con la red existente desde la que se abastecerá nuestra instalación, se procede a diseñar el trazado de la instalación general, a situar el contador individual y el trazado de la red interior en todo el edificio, hasta alcanzar todos los puntos que requieran de suministro de agua. En este trazado se colocarán todas las llaves y registros complementarios, siguiendo los criterios expuestos en los apartados anteriores.

Caudal máximo de cada tramo de la instalación-

Lo primero que realizaremos para el dimensionamiento de la instalación de fontanería será el establecimiento de los puntos de consumo y la asignación de los caudales unitarios según lo expuesto. Los calentadores instantáneos no suponen incremento de caudal instantáneo, pues en el punto de consumo se repartirá el caudal de agua consumido proporcionalmente entre el agua fría o caliente, pero sin superar el máximo establecido.

El caudal máximo de cada tramo será la suma de los caudales de consumo que abastece.

Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo-

El caudal que realmente circula por la conducción nunca coincide con el máximo instalado, que supondría la apertura simultánea de todos los grifos. Al este caudal máximo se le deberá aplicar un coeficiente de simultaneidad K_v para obtener el caudal realmente circulará por ese tramo, considerando las alternativas de uso. Este coeficiente de simultaneidad adoptará los siguientes valores:

- Para un solo grifo $K_v = 1$
- Para un número total de grifos entre $1 < n < 24$, se calculará mediante la expresión de la Norma Francesa NP41204 modificada con un coeficiente corrector que recoja la mayor simultaneidad que se produce en ocasiones puntuales según los usos del edificios

$$K_v = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + a [0,035 + 0,0035 \log(\log n)]$$

Donde: k_v = Coeficiente de simultaneidad
 n = Número de aparatos instalados
 a = porcentaje de mayor ración sobre la fórmula, que puede adoptar diferentes valores:

$a = 0$ Fórmula francesa $a = 3$ Hoteles, Hospitales

$a = 1$ Oficinas $a = 4$ Escuelas, universidades, cuarteles, etc $a = 2$ Viviendas

- Para más de 24 grifos, es norma técnica habitual que el coeficiente de simultaneidad nunca descienda de $K_v = 0,20$, por lo que se adoptará este valor, añadiéndole los coeficientes de mayor ración en función del uso del edificio.

Determinación del caudal de cálculo en cada tramo-

Una vez obtenido el coeficiente de simultaneidad, obtendremos el caudal de cálculo simultáneo previsible mediante la fórmula

$$Q_c = K_v * n Q_i$$

donde: Q_c = Caudal de cálculo previsible (l/s)

k_v = Coeficiente de simultaneidad

$< Q_i$ = Suma del caudal instantáneo de los aparatos instalados (l/s) Con este

caudal de cálculo Q_c se dimensionará el tramo de red correspondiente. Elección de una velocidad de

cálculo en el tramo

En función del tramo de la instalación que estemos calculando estableceremos la velocidad máxima de agua, siempre dentro de los límites establecidos en el apartado HS 4.2.2 :

- Para tuberías metálicas entre 0,50 y 2,00 m/s
- Para tuberías termoplásticas y multicapas entre 0,50 y 3,50 m/s

Obtención del diámetro de cada tramo en función del caudal y de la velocidad

Obtendremos el diámetro interior basándonos en la ecuación de la continuidad de un líquido, y en base al caudal y velocidad de cada tramo con la siguiente expresión:

Donde	D	= Diámetro interior de la tubería (mm)
	Q	= Caudal de cálculo del tramo (l/s)
	V	= Velocidad máxima permitida en el tramo (m/s)

Una vez obtenido el mínimo diámetro teórico necesario, adoptaremos el diámetro normalizado más próximo y superior al obtenido del cálculo, siendo como mínimo los diámetros que establece la tabla 4.3

HS 4.4.2.- COMPROBACION DE LA PRESION

Una vez definidos los diámetros de toda la instalación se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado HS 4.2.13 y que en ningún punto se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- Determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación
- Comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se comprueba si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida, sería necesaria la instalación de un grupo de presión

HS 4.4.3.- DIMENSIONADO DE LAS DERIVACIONES A CUARTOS HÚMEDOS Y RAMALES DE ENLACE

- Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia

HS 4.4.4.- DIMENSIONADO DE LA RED DE ACS-

HS 4.4.4.1.- PROCEDIMIENTO DE DIMENSIONADO DE LAS REDES DE IMPULSIÓN DE ACS

Para las redes de impulsión de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para las redes de agua fría

HS 4.4.4.2.- DIMENSIONADO DE LAS REDES DE RETORNO DE ACS

Al tener la tubería de ida al punto de consumo más alejado una longitud igual o mayor que 15 m, SERÁ NECESARIA LA INSTALACIÓN DE UNA RED DE RETORNO en la vivienda según lo establecido en el epígrafe 2.3

HS 4.4.5.2.- CÁLCULO DEL GRUPO DE PRESIÓN

Al existir un suministro desde la red de abastecimiento pública, continuo y con presión suficiente no está prevista la instalación de un grupo de presión ni de un depósito acumulador, salvo el necesario para elevar el agua desde el depósito

HS 4.4.5.3.- DIMENSIONADO DE LOS SISTEMAS Y EQUIPOS DE TRATAMIENTO DE AGUA

Al realizarse el suministro de la instalación desde la red pública municipal, el tratamiento del agua corresponderá a la empresa gestora del servicio, no estando previsto en la instalación un sistema o equipo de tratamiento del agua,

HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS

HS 5I- OBJETO

El objeto del presente Documento del Proyecto de Edificación es justificar el cumplimiento de la EXIGENCIA BÁSICA HS5 del Código Técnico de la Edificación que establece que "los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías" mediante la aplicación en fase del proyecto de soluciones técnicas basadas en la sección HS 5 "EVACUACION DE AGUAS" del DB HS HIGIENE Y SALUBRIDAD, que aseguran la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad de este requisito básico.

HS 53- CONDICIONES DE DISEÑO

HS 53I- CONDICIONES GENERALES DE LA EVACUACIÓN

Al existir una red de alcantarillado público, las aguas residuales se conectarán a ésta y las aguas de pluviales y procedentes de drenajes perimetrales se llevarán a zanjas drenantes. Ambas redes serán independientes entre sí.

HS 533- ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACION

El esquema general de la instalación proyectada responde al tipo de evacuación de aguas pluviales y residuales de forma separativa mediante arquetas y colectores enterrados, con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad hasta una arqueta general que constituye el punto de conexión con la red general en el caso de las aguas residuales y a zanjas drenantes en el caso de las pluviales y de drenaje.

Las redes dispondrán de todos los elementos exigidos por el apartado 3.3 del DB HS 5 que se reflejan en los planos específicos de esta instalación.

HS 54- DIMENSIONADO DE LA INSTALACION

El cálculo de la red de saneamiento comienza una vez elegido el sistema de evacuación y diseñado el trazado de las conducciones desde los desagües hasta el punto de vertido.

El sistema adoptado por el CTE para el dimensionamiento de las redes de saneamiento se basa en la valoración de Unidades de Desagüe (UD), que es el caudal que corresponde a 0,47 l/s y representa el peso que un aparato sanitario tiene en la evaluación de los diámetros de la red de evacuación. A cada aparato sanitario instalado el DB SH 5 le adjudica un cierto número de UD, que variará si se trata de un edificio público o privado, y serán las adoptadas en el cálculo.

En función de las Unidades de Desagüe o las superficies de cubierta que vierten agua por cada tramo, se fijarán los diámetros de las tuberías de la red.

HS 54I- DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACION DE AGUAS RESIDUALES- HS

54II- RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Derivaciones individuales

Las Unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de aparato (UDs) y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales serán las establecidas en la tabla 4I, DB HS 5, en función del uso.

TPO DE APARATO SANITARIO		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo Bidé Ducha Bañera (con o sin ducha)		1	2	32	40
		2	3	32	40
		2	3	40	50
		3	4	40	50
Inodoros	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
Fuente para beber sifónico Sumidero		-	05	-	25
		1	3	40	50

Para el cálculo de las UD de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, se utilizarán los valores que se indican en la tabla 42, DB HS 5 en función del diámetro del tubo de desagüe.

Diámetro del desagüe, mm Número de UDs

32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

Botes sifónicos o sifones individuales

Los botes sifónicos serán de $\varnothing 110$ mm para 3 entradas y de $\varnothing 125$ mm para 4 entradas. Tendrán la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Ramales de colectores

El dimensionado de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se realizará de acuerdo con la tabla 43, DB HS 5 según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Diámetro mm	Máximo número de UDs		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181

HS 5412- BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES-

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

Diámetro, mm	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Se utilizarán bajantes de diámetro 110

HS 5413- COLECTORES DE AGUAS RESIDUALES-

El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5, DB HS 5, obteniéndose el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente del tramo. En colectores enterrados esta pendiente mínima será de un 2% y en los colgados de un 1%.

Diámetro mm	Máximo número de UDs		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

HS 542- RED DE EVACUACION DE AGUAS PLUMALES-

Zona pluviométrica según tabla BI Anexo B: A
 Isoyeta según tabla BI Anexo B: 30
 Intensidad pluviométrica: 90 mm/h

HS 542I

La superficie de la cubierta se encuentra dividida en dos niveles:

- Nivel inferior superficie 495 m² Tabla46 4 sumideros – En el proyecto se colocan 5
- Nivel superior superficie 153 m² Tabla46 3 sumideros – En el proyecto se colocan 3

HS 5422-CANALONES

Los canalones se disponen en el perímetro de cada "caja" con 4 sumideros conectados a las bajantes en cada esquina. Se realizan en chapa de aluminio prelacado de 2mm

HS 5423- BAJANTES DE AGUA PLUMALES-

El diámetro nominal de las bajantes de pluviales se calcula de acuerdo con la tabla 4.8, DB HS 5, en función de la superficie de la cubierta en proyección horizontal corregida para el régimen pluviométrico de la localidad en la que se encuentra el proyecto.

Diámetro nominal de la bajante (mm)	Superficie de la cubierta en proyección horizontal servida (m ²)
5	6
6	13
7	17
9	31
10	5
12	8
16	154
2	270

La superficie que corresponde al bajante que recoge una mayor cantidad de agua es de 153 m² por lo que el diámetro correspondiente es de 75, no obstante, se proyectan bajantes de diámetro 90.

HS 5424- COLECTORES DE AGUAS PLUMALES-

El diámetro nominal de los colectores de aguas pluviales se calcula de acuerdo con la tabla 4.9, DB HS 5, en función de su pendiente, de la superficie de cubierta a la que sirve corregida para un régimen pluviométrico de la localidad en la que se encuentra el proyecto.

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

En los planos se encuentran desglosados los diámetros en función de las superficies de recogida de aguas

HS 543- DIMENSIONADO DE COLECTORES DE TIPO MIXTO.

Existen dos redes completamente independientes para la recogida de aguas residuales y pluviales

HS 544- DIMENSIONADO DE LA RED DE VENTILACIÓN

En base a lo establecido en el apartado 333 del DB HS 5 en nuestro edificio se cumplen los requisitos de tener menos de 7 plantas y con ramales de desagüe menores de 5 m, para poder considerar suficiente como único SISTEMA DE VENTILACIÓN EL PRIMARIO para asegurar el funcionamiento de los cierres hidráulicos.

Las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, si ésta no es transitable. Si lo es, la prolongación debe ser de al menos 2,00 m sobre el pavimento de la misma. La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

Con las salidas de ventilación se cumplirán las distancias establecidas en el DB.

La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación.

HS 545- ACCESORIOS DE LA INSTALACION-

HS545I- DIMENSIONAMIENTO DE LAS ARQUETAS

Las arquetas se seleccionarán de la Tabla 4.5 del DB SH 5, en base a criterios constructivos, que no de calculo hidráulico, según el diámetro del colector de salida

φ TUBERIA DE SALIDA (mm)	DIMENSIONES DE LA
10	40 x
15	50 x
2	60 x
2	60 x
3	70 x
3	70 x
4	80 x
4	80 x
5	90 x

HS 546- DIMENSIONADO DE LOS SISTEMAS DE BOMBEO Y ELEVACIÓN

No se dispone de ellos y en el caso de que fueran necesarios, cumplirán con lo especificado en los epígrafes 4.61 y 4.62

5.5 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Para el correcto cumplimiento de las exigencias establecidas por el DB-HR se emplearán los siguientes cerramientos:

FACHADA: Estará formado por un revestimiento continuo de chapa de aluminio fijada mediante omegas de aluminio extruído a un panel sándwich formado por un tablero de madera de pino de 20mm, lana de roca de 150 mm tipo ursa terra y tablero de virutas de cemento y madera tipo heraclith, al que se le añade al exterior una lámina permeable al vapor de agua y estanca al agua en estado líquido tipo tyvek.

Se adjuntan a continuación las fichas de cerramientos obtenidas en el catálogo de elementos constructivos del CTE facilitado por el Ministerio de la Vivienda, así como los resultados obtenidos y fichas justificativas realizadas mediante la opción simplificada establecida en el DB.

K1 Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico

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

Tabiquería (apartado 3I233)									
Tipo	Características de proyecto exigidas								
Tabique autoportante laminado 2x15mm cartón yeso + 60mm lana mineral + 2x15mm yeso laminado	<table border="1"> <tr> <td>$m \text{ (kg/m}^2\text{)}=$</td> <td>45</td> <td>$\geq$</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>$R_A \text{ (dBA)}=$</td> <td>525</td> <td>\geq</td> <td>43</td> </tr> </table>	$m \text{ (kg/m}^2\text{)}=$	45	\geq	25	$R_A \text{ (dBA)}=$	525	\geq	43
$m \text{ (kg/m}^2\text{)}=$	45	\geq	25						
$R_A \text{ (dBA)}=$	525	\geq	43						

Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3I234)

Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre:

- un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio;
- un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad

Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)						
Solución de elementos de separación verticales entre: recintos de distinto uso						
Elementos constructivos		Tipo	Características			
			de proyecto		exigidas	
Elemento de separación vertical tipo I	Elemento	"tabique" formado por la estructura de madera de 50 cm de espesor y policarbonato tipo danpalon multicell 16mm	m (kg/m ²)=	45	≥	25

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3125)					
Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior:.....					
Elementos constructivos	Tipo	Área ⁽¹⁾ (m ²)	% Huecos	Características	
				de proyecto	exigidas
Huecos	acristalamiento 3+3+(12)+4+4	<input type="text"/> =S _c	65%	R _{A,ir} (dBA) =	<input type="text"/> ≥ <input type="text"/>

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

5.6. AHORRO DE ENERGÍA

HE1 Limitación de la demanda energética

HE2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

HE5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

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 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

- 1 El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía » consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
- 2 Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
- 3 El Documento Básico «DB-HE Ahorro de Energía» 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 ahorro de energía.

151 Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética: los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda

energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

I52 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas: los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios,RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

I53 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación: los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

I54 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria: en los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de

captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

I55 Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica: en los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

escola infantil em arteixo

laura m de la vega fernandez

HEI Limitación de demanda energética

Fichas justificativas de la opción simplificada

Ficha I: Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA	CI	Zona de baja carga interna		Zona de alta carga interna x
----------------	----	----------------------------	--	---------------------------------

Muros (UMm) y (UTm)					
Tipos		A (m2)	U (W/m2°C)	A · U (W/°C)	Resultados
N	Elemento portante de madera (entramado) con panel sándwich formado por tablero de madera de pino, tablero de virutas de madera y cemento y aislamiento lana de roca	28350	0476	13495	$\dot{A} = 68165 \text{ m}^2$ $\dot{A} \cdot U = 324.7 \text{ W/}^\circ\text{C}$ $UMm = \dot{A} \cdot U / \dot{A} = 0476 \text{ W/m}^2\text{C}$
SE	Elemento portante de madera (entramado) con panel sándwich formado por tablero de madera de pino, tablero de virutas de madera y cemento y aislamiento lana de roca	28880	0476	13747	
N O	Elemento portante de madera (entramado) con panel sándwich formado por tablero de madera de pino, tablero de virutas de madera y cemento y aislamiento lana de roca	10935	0476	5205	

Cubiertas y lucernarios (UCm, FLm)						
Tipos		A (m2)	U (W/m2°C)	A · U (W/°C)	Resultados	
Cubierta no transitable con grava		500	021	26574	$\dot{A} = 500 \text{ m}^2$ $\dot{A} \cdot U = 26574 \text{ W/}^\circ\text{C}$ $UCm = \dot{A} \cdot U / \dot{A} = 0309 \text{ W/m}^2\text{C}$	
Cubiertas y lucernarios (UCm, FLm)		A (m2)	U (W/m2°C)	A · U (W/°C)		Resultados
Cubierta no transitable con acabado metálico		598	0209	26574		$\dot{A} = 598 \text{ m}^2$ $\dot{A} \cdot U = 26574 \text{ W/}^\circ\text{C}$ $UCm = \dot{A} \cdot U / \dot{A} = 0309 \text{ W/m}^2\text{C}$

Huecos (UHm, FHm)					
Tipos		A (m2)	U (W/m2°C)	A · U (W/°C)	Resultados
S E	Acrisolamiento doble con cámara de aire	120	28	336	$\dot{A} = 120 \text{ m}^2$ $\dot{A} \cdot U = 336 \text{ W/°C}$ $UHm = \dot{A} \cdot U / \dot{A} = 28 \text{ W/m}^2 \text{ C}$

Ficha 2: Conformidad. Demanda energética



5612 Propiedades térmicas de los materiales empleados y definición de puentes térmicos lineales

Se describen a continuación las propiedades térmicas de los materiales empleados en la constitución de los elementos constructivos del edificio, así como la relación de los puentes térmicos lineales considerados en el cálculo.

Capas							
Material	e	r	l	RT	Cp	m	
Arena y grava [1700 < d < 2200]	10	1450	2	005	1050	50	
EPS Poliestireno Expandido [0029 W/[mK]]	20	30	0029	69	1000	20	
Hormigón armado 2300 < d < 2500	5	2400	23	00217	1000	80	
Hormigón armado 2300 < d < 2500	10	2400	23	00435	1000	80	
Hormigón armado 2300 < d < 2500	<input type="text"/>	30	2400	01	3	1000	80
Hormigón armado 2300 < d < 2500	<input type="text"/>	30	2400	23	013	1000	80
Hormigón armado d > 2500	<input type="text"/>	70	2600	25	028	1000	80
Hormigón con arcilla expandida como árido principal d 1000	<input type="text"/>	10	1000	035	0286	1000	6
Impermeabilización exterior de muro en contacto con el terreno, con pinturas asfálticas	<input type="text"/>	05	1050	017	00294	1000	50000
lana mineral	45	40	0036	125	1000	1	
MW Lana mineral [004 W/[mK]]	38	40	0041	0927	1000	1	
MW Lana mineral [004 W/[mK]]	48	40	0041	117	1000	1	
MW Lana mineral [004 W/[mK]]	<input type="text"/>	5	40	0041	122	1000	1
MW Lana mineral [004 W/[mK]]	9	40	00405	222	1000	1	
placa de yeso laminado	15	825	025	006	1000	4	

Capas						
Material	e	r	l	RT	Cp	m
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)		RT	Resistencia térmica (m ² K/W)		
r	Densidad (kg/m ³)		C	Calor específico (J/kgK)		
l	Conductividad (W/mK)		m	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua		

Vidrios			
Material	U _{Vidrio}	g _v	
Acrisolamiento doble con cámara de aire (4+4/12/3+3 mm)	280	072	
Abreviaturas utilizadas			
U _{Vidrio}	C _{eficient} de transmisión (W/m ² K)	g _v	Factor solar

Marcos	
Material	U _{Marco}
Madera	200
Metálico	400
Abreviaturas utilizadas	
U _{Marco}	Coficiente de transmisión (W/m ² K)

Características exigibles a los productos

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

Se distinguen los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas, de los productos para los huecos y lucernarios

Los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas se definen mediante las siguientes propiedades higrométricas:

- a) la conductividad térmica \dot{e} (W/mK);
- b) el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua \dot{i}

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

- a) la densidad \dot{n} (kg/m³);
- b) el calor específico c_p (J/kgK)

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

- a) Parte semitransparente del hueco por:
 - i) la transmitancia térmica U (W/m²K);
 - ii) el factor solar, g_{\perp} ?
- b) Marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios por:
 - i) la transmitancia térmica U (W/m²K);
 - ii) la absortividad \dot{a}

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

En el pliego de condiciones del proyecto debe expresarse las características higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio. Si éstos están recogidos de Documentos Reconocidos, se podrán tomar los datos allí incluidos por defecto. Si no están incluidos, en la memoria deben incluirse los cálculos justificativos de dichos valores y consignarse éstos en el pliego.

En todos los casos se utilizarán valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10 456:2001. En general y salvo justificación los valores de diseño serán los definidos para una temperatura de 10 °C y un contenido de humedad correspondiente al equilibrio con un ambiente a 23 °C y 50 % de humedad relativa.

Características exigibles a los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica

Las características exigibles a los cerramientos y particiones interiores son las expresadas mediante los parámetros característicos de acuerdo con lo indicado en el apartado 2 de este Documento Básico.

El cálculo de estos parámetros figura en la memoria del proyecto. En el pliego de condiciones del proyecto se consignan los valores y características exigibles a los cerramientos y particiones interiores.

Control de recepción en obra de productos

En el pliego de condiciones del proyecto se indican las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

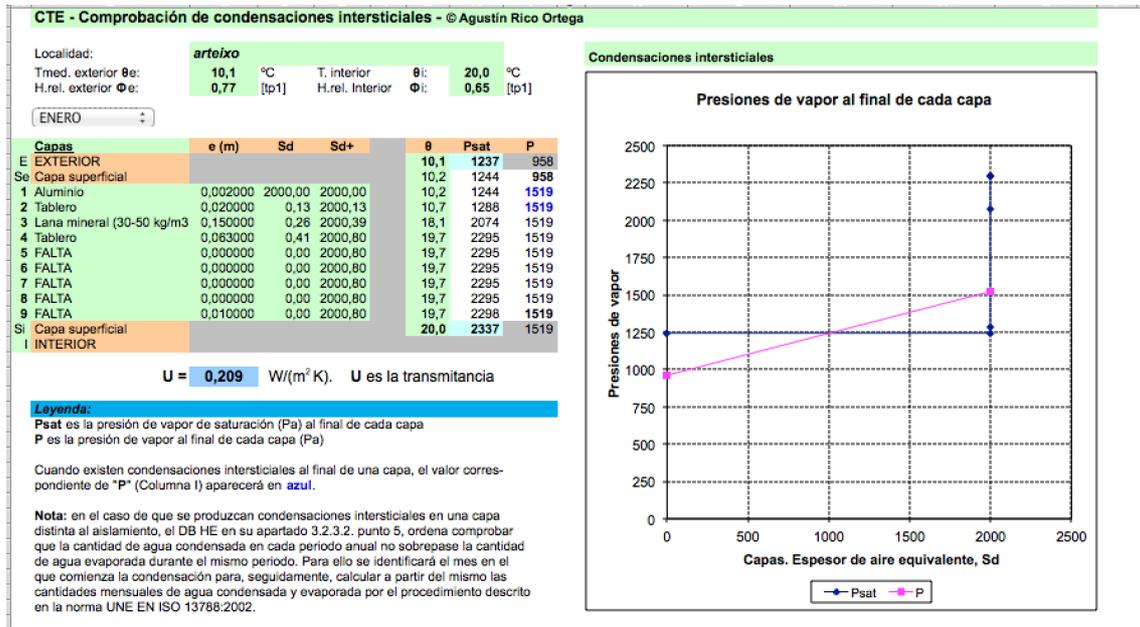
Debe comprobarse que los productos recibidos:

- 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.

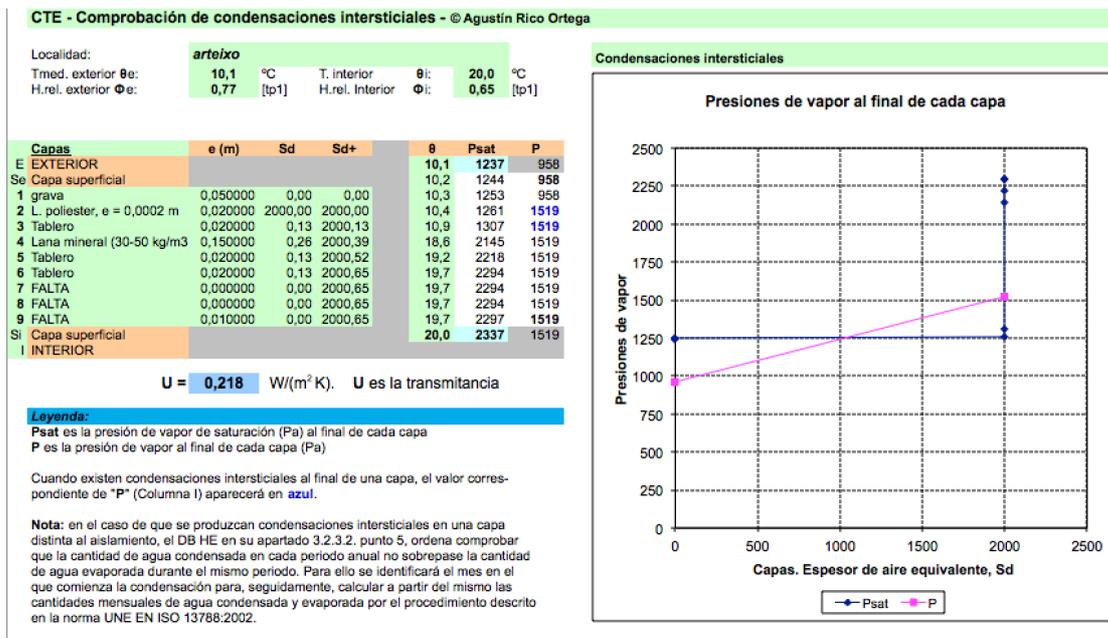
En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 72 de la Parte I del CTE.

En cumplimiento del punto b, del apartado I2I de la Sección HEI del DB HE durante la construcción de los edificios se deben comprobar las indicaciones descritas en el apartado 5, de la Sección.

CERRAMIENTO GUARDERÍA



CUBIERTA NO TRANSITABLE PROTEGIDA CON GRAVA



562 HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

562I Exigencia de bienestar e higiene

562II Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado I4I

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.

562I2 Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado I42

562I2I Categorías de calidad del aire interior

Parte de la instalación proyectada se incluye en un edificio de viviendas, por tanto se han considerado los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación.

562I22 Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica IT.II423.

562I3 Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado I43

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

El sistema de acumulación de agua caliente sanitaria utilizado en la instalación está compuesto por los siguientes elementos de acumulación e intercambio de calor:

Acumulador de inercia y módulo de producción instantánea en Bodega y otro en la vivienda

En la tienda se prevé un sistema de acumulación con un interacumulador de 300 litros.

562I4 Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado I44

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

5622 Exigencia de eficiencia energética

5622I Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado I24I

5622II Generalidades

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

5622I2 Cargas térmicas

5622I2I Cargas máximas simultáneas

Ver memoria de climatización

5622I22 Cargas parciales y mínimas

Ver memoria de climatización

56222 Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado I242

56222I Aislamiento térmico en redes de tuberías

56222II Introducción

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la IT.I242II '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 I242I y I2422 muestran el aislamiento mínimo para un material con conductividad de referencia a 10 °C de 0,040 kcal/(h m°C).

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO I224I

56222I2 Tuberías en contacto con el ambiente exterior

Se tienen tuberías de climatización o de ACS en contacto con el ambiente exterior.

56222I3 Tuberías en contacto con el ambiente interior

Se han considerado las condiciones interiores de diseño en los recintos para el cálculo de las pérdidas en las tuberías especificados en la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado I4I.

Tubería	Referencia
Tipo I	Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), con barrera de oxígeno, colocada superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 15 % al cálculo de la pérdida de calor.

5622214. Pérdida de calor en tuberías

El porcentaje de pérdidas de calor en las tuberías de la instalación es el siguiente:

Calefacción

Pérdida de calor (%)
4

562222. Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica IT. I2426.

562223. Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

56223. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado I243

562231. Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

562233. Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2432.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1

5.6.2.24. Justificación del cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos del apartado I2.4.4

La instalación dispone de un sistema que permite el reparto de los gastos correspondientes a cada servicio (calor, frío y agua caliente sanitaria). El sistema previsto, instalado en el tramo de acometida en cada unidad de consumo, permitirá regular y medir los consumos, así como interrumpir los servicios desde el exterior.

La instalación térmica dispone de un dispositivo que permite efectuar la medición y registrar el consumo de combustible y energía eléctrica de forma separada del consumo a otros usos del edificio, además de un dispositivo que registra el número de horas de funcionamiento del generador.

5.6.2.25. Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado I2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante el uso de energías renovables alternativas a las exigidas.

5.6.2.26. Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado I2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

5.6.2.27. Lista de los equipos consumidores de energía

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía

Bomba de Calor en guardería
Termo eléctrico acumulador de agua
Unidades de tratamiento de aire

5.6.2.3. Exigencia de seguridad

5.6.2.3.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1

5.6.2.3.1.1. Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica I3.4.1.1.1. Condiciones generales del RITE.

562312 Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica I3412. Salas de máquinas del RITE

562313 Chimeneas

562314. Almacenamiento de biocombustibles sólidos

En el caso de la tienda, la carga de la caldera será manual, garantizando el almacenamiento mínimo de 2 semanas

56232 Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 34.2

562321 Alimentación

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia (kW)	térmica	nominal	Calor	Frio
			DN (mm)	DN (mm)
P < 70			15	20
70 < P < 150			20	25
150 < P < 400			25	32
400 < P			32	40

562322 Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia (kW)	térmica	nominal	Calor	Frio
			DN (mm)	DN (mm)
P < 70			20	25
70 < P < 150			25	32
150 < P < 400			32	40
400 < P			40	50

562323. 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

562324. 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 I34.26 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 I34.27 Golpe de ariete del RITE

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica I34.28 Filtración del RITE

562325. Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica I34.210 Conductos de aire del RITE

56233. Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 34.3

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica

56234. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 34.4

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 I34.4 Seguridad de utilización del RITE

363 HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

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

Un buen diseño, con criterios de control y gestión, una buena ejecución y un estricto mantenimiento nos aportarán una instalación con ahorro energético, incluso en los casos en que no es de aplicación el DB-HE-3.

El DB-HE-3 en el apartado 22 establece que se disponga de sistemas de regulación y control. El control de la iluminación artificial representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

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

- Uso de sistemas centralizados de gestión

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

El mantenimiento representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

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

Las soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación son las siguientes:

En primer lugar se ha procurado diseñar la guardería de forma que permita el aprovechamiento de la luz natural, obteniendo la integración de todas las superficies posibles que permiten dicho aprovechamiento en la arquitectura del edificio.

De esta forma, la luz natural proporciona a los usuarios de la instalación un ambiente que se adapta a sus expectativas, facilitando el desarrollo de sus actividades.

La aportación de luz natural a la guardería se ha realizado mediante puertas, ventanas y lucernarios. Dependiendo de la superficie el aprovechamiento varía del 1% al 25%.

En función de la orientación de las superficies que permiten a la guardería disponer de luz natural y de la estación del año, para poder aprovechar esa luz ha sido necesario disponer sistemas de control como cortinas en los huecos; este apantallamiento permite matizar la luz reduciendo posibles deslumbramientos.

En segundo lugar se ha establecido un sistema de control de la iluminación artificial; es importante seleccionar el adecuado para no encarecer la instalación con un sistema sobredimensionado.

Los objetivos han sido ahorro de energía, economía de coste y confort visual. Cumpliéndose los tres y en función del sistema de control seleccionado se pueden llegar a obtener ahorros de energía hasta del 60%.

Los sistemas disponibles son:

- 1 Interruptores manuales
- 2 Control por sistema todo-nada
- 3 Control luminaria autónoma
- 4 Control según el nivel natural
- 5 Control por sistema centralizado

Aunque de todos ellos en el caso del Centro de Interpretación sólo nos hemos valido de los siguientes:

- 1 Interruptores manuales
- 2 Control por sistema todo-nada
- 3 Control luminaria autónoma

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

Es bien conocido que este sistema permite al usuario encender cuando percibe que la luz natural es insuficiente para desarrollar sus actividades cotidianas.

Con este sistema es importante tener conectadas las luminarias a diferentes circuitos, diferenciando fundamentalmente las que estén cerca de las zonas que tienen aportación de luz natural. En las estancias con más de un punto de luz se han diseñado mecanismos independientes de encendido y apagado, para poder usar primero el que se halla más alejado del foco de luz natural, que será necesario antes que los que se hallan junto a las ventanas, por ejemplo.

La situación ideal sería disponer de un interruptor por luminaria, aunque esto podría representar sobredimensionar la inversión para el ahorro energético que se puede obtener. Se recomienda que el número de interruptores no sea inferior a la raíz cuadrada del número de luminarias.

El inconveniente del sistema es el apagado, ya que está comprobado que la instalación de algunas estancias permanece encendida hasta que su ocupante abandona el edificio, porque muchas veces se mantienen encendidas luces en estancias vacías. Será fundamental concienciar a los usuarios de la necesidad de hacer un buen uso de los interruptores en aras del ahorro de energía.

De los sistemas más simples, los de detección de presencia actúan sobre las luminarias de una zona determinada respondiendo al movimiento del calor corporal; pueden ser por infrarrojos, acústicos (ultrasonidos, microondas) o híbridos Y al final se ha considerado su uso en las dependencias de uso ocasional

Otro sistema es el programador horario, que permite establecer el programa diario, semanal, mensual, etc, activando el alumbrado a las horas establecidas Se ha considerado su uso para las zonas exteriores de la parcela

En tercer lugar, para el ahorro de energía, se ha dispuesto un mantenimiento que permitirá:

- Conservar el nivel de iluminación requerido en el museo
- No incrementar el consumo energético del diseño.

Esto se consigue mediante:

- 1 Limpieza y repintado de las superficies interiores
- 2 Limpieza de luminarias
- 3 Sustitución de lámparas

1. Conservación de superficies

En cuanto sea necesario, debido al nivel de polvo o suciedad, se procederá a la limpieza de las superficies pintadas o alicatadas En las pinturas plásticas se efectuará con esponjas o trapos humedecidos con agua jabonosa, en las pinturas al silicato pasando ligeramente un cepillo de nailon con abundante agua clara, y en las pinturas al temple se limpiará únicamente el polvo mediante trapos secos

Cada 5 años, como mínimo, se revisará el estado de conservación de los acabados sobre yeso, cemento, derivados y madera, en interiores Pero si, anteriormente a estos periodos, se aprecian anomalías o desperfectos, se efectuará su reparación

Cada 5 años, como mínimo, se procederá al repintado de los paramentos por personal especializado, lo que redundará en un ahorro de energía

2. 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 Realizada la limpieza observaremos la ganancia obtenida

3. 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

564 HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

La contribución solar no es obligatoria disponiendo de una bomba de calor, ésta cubre las necesidades de agua caliente sanitaria, climatización

6 AVANCE DE PRESUPUESTO

6 MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

61 AVANCE DE PRESUPUESTO Y JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

62 PREDIMENSIONADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO

63 PLIEGO DE CONDICIONES

61 AVANCE DE PRESUPUESTO Y JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nivel de calidad general Alto

Urbanización de la parcela

Cimentación zapata corrida bajo muro de HA sección "T".

Tipo de terreno suelo de alteraciones GNEIS GAV

Tipo de estructura Hormigón armado – solera ventilada y sistema de entramado de madera y acero

Saneamiento de aguas residuales y pluviales Red separativa

Fachada a la calle estructura entramado de madera con panel sándwich al exterior

Revestimiento de fachadas exterior aluminio sin anodizar, acabado natural

Carpintería exterior de madera de pino y acero galvanizado.

Cubierta plana no transitable con recubrimiento de grava y otra zona con cubierta no transitable con acabado metálico.

PRESUPUESTO GENERAL

Capítulo 1 ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO 1004,34 €

Capítulo 2 CIMENTACIONES 48754,50 €

Capítulo 3 ESTRUCTURAS 50756,47 €

Capítulo 4 FACHADAS 48256,34 €

Capítulo 5 PARTICIONES 33487,56 €

Capítulo 6 INSTALACIONES 31465,24 €

Capítulo 7 AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES 21321,2 €

Capítulo 8 CUBIERTAS 35249,52 €

Capítulo 9 REVESTIMIENTOS 84266,75 €
 Capítulo 10 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTOS 12354,85 €
 Capítulo 11 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA 24965,46 €
 Capítulo 12 GESTIÓN DE RESIDUOS 2968,67 €
 Capítulo 13 CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS 9325,27 €
 Capítulo 14 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 15367,64 €
 Presupuesto de Ejecución Material 388078,49€
 Gastos generales 13% 50450,20
 Beneficio Industrial 6% 23284,71
 SUMA 46183,40€
 IVA 16% 73890,14€
 El total del presupuesto de ejecución suma 535703,54€
 La estimación del coste total de la obra es QUINIENTOS TREINTA Y CINCO MIL SETECIENTOS TRES EUROS Y CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

62 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS (CAPITULO CIMENTACIONES)

01 ACTUACIONES PREVIAS MOVIMIENTO DE TIERRAS

m2 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO

Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, hasta una profundidad no menor del espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como media 25cm Incluso pp. de medios auxiliares y costes indirectos, sin carga y sin transporte al vertedero.

Cargadora orugas 132 CV 1720 I 62,40 €/h

Peón ordinario construcción 16,06 €/h

—
0,78

3%medios auxiliares+Costes indirectos 0,02

—
Coste total 0,80 €

02 m3 EXC. VACIADOS A MÁQUINA T. COHESIVO

Excavación a cielo abierto en terrenos cohesivos con extracción de tierras fuera de la excavación, sin carga y sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares, y costes indirectos

Peón especialista 17,37€/h

Retroexcavadora 2,5t 35,70 €/h

—
Costes directos 160,57

3%medios auxiliares+costes indirectos 4,82

—
Coste total 16538€

03 m3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS DE SANEAMIENTO

Excavación de zanja de saneamiento por medios mecánicos con extracción de tierras a los bordes y con posterior relleno y compactado del terreno de la excavación

Peón ordinario de construcción 16,06€/h

Miniexcavadora de cadenas 1,2t 27,05€/h

Pistón vibrante 70kg 3,10 €/h

—
Costes directos 2,64

3%medios auxiliares+costes indirectos 0,65

—
Coste total 22,29€

04 m3 EXCAVACIÓN EN POZOS DE SANEAMIENTO

Excavación de arquetas y pozos de saneamiento por medios mecánicos con extracción de tierras a los bordes y con posterior relleno y compactado del terreno de la excavación

Peón ordinario de construcción 16,06€/h

Minixcavadora de cadenas 1,21 27,05€/h

Pistón vibrante 70kg 3,10€/h

—
Costes directos 2,64

3%medios auxiliares+costes indirectos 0,65

—
Coste total 22,29€

05 m3 CARGA TIERRA S/CAMIÓN A MÁQUINA

Carga, por medios mecánicos, a cielo abierto, de tierra procedente de la excavación sobre camión, medido considerando un coeficiente de esponjamiento del 30% y pp. de costes indirectos y ayudas

Peón ordinario construcción 16,06€/h

Camión dumper 20tm €/h

Cargadora	orugas	163	CV	2350	l	57,38€/h
-----------	--------	-----	----	------	---	----------

—
1,74

3%medios auxiliares+Costes indirectos 0,05

—
Coste total 1,79€

06 m3 TRANSPORTE TIERRA VERT. <20KM

Transporte de tierras al vertedero a una distancia menor de 20km, considerando ida y vuelta, con camión basculante y canon de vertedero y con pp. de medios auxiliares,incluyendo su carga

Peón ordinario construcción 16,06€/h

Camión basculante 4x2 10t 32,00€/h

Canon de desbroce al vertedero 0,80€/m3

—
3,50

3%medios auxiliares+Costes indirectos 0,10

—
Coste total 3,60€

CIMENTACIÓN

07 m2 HORMIGÓN DE LIMPIEZA

Hormigón de limpieza elaborado en fábrica de $F_{ck} = 15 \text{ N/mm}^2$ con cemento en tolva CEM III/A-V 42,5 R, con arena sílicea y árido de machaqueo tamaño máx 40mm Para ambiente marino aéreo y consistencia blanda

Peón ordinario 16,06€/h

Cemento CEM III/A-V 42,5 R en tolva 84,55€/t

Arena sílicea 0/6mm 9,50€/t

Grava de machaqueo $T_{\text{máx}} 20\text{mm}$ 12,50 €/t

63,95

3%medios auxiliares+Costes indirectos 1,91

Coste total 65,86€

08 m3 HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/30/lb ZAPATAS

Hormigón armado HA-25/P/30/lb para relleno de zapatas y zanjas de cimentación armado de acero B500S

Encofrado y desencofrado, vertido y vibrado

m3 HA-25/P/30/lb 99,97€/m3

Kg Acero B500S I,II €/Kg

m2 Encofrado y desencofrado de chapa 10,45€/m2

181,69

3%medios auxiliares+Costes indirectos 5,45

Coste total 187,14€

09 m3 HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/30/lb MURO

Hormigón armado HA-25/P/30/lb en muros de contención, de espesor 30cm, vertido mediante medios manuales, transportado mediante grúa torre punta 750kg, pluma 35m, de $F_{ck} 25 \text{ N/mm}^2$, consistencia plástica, $T_{\text{máx}} 30\text{mm}$, para ambientes de humedad alta, incluso encofrado y desencofrado con tablero de madera de pino gallego, vertido manual, vibrado y curado, colocación de separadores laterales ,armado con acero corrugado B-500S,cortado, doblado, armado, colocado en obra Incluso aplicación de líquido desencofrante. Unidad totalmente colocada, según CTE-DB-SE, EHE y NTE-CCM1, medida la unidad terminada l.p.p. medios auxiliares

m3 HA-25/P/25/lb 99,97€/m3

Kg Acero B500S I,II €/Kg

m2 Encofrado y desencofrado de chapa 10,45€/m2

h Alquiler grúa torre 35,04€/h

245,34

3%medios auxiliares+Costes indirectos 7,36

Coste total 252,70€

62 PREDIMENSIONADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO

A continuación se desarrollará el capítulo de cimentación dentro de la medición y valoración de la edificación. Para ello se utiliza el software CYPE.

La zona sísmica: no es necesaria su consideración

Accesibilidad: muy buena

Topografía: desniveles mínimos

Mercado: recesión

Datos urbanísticos

Superficie de la parcela 156870m²

Superficie construida 136232 m²

Datos del edificio

Escuela infantil de 6 unidades para 82 niños

Geometría de la planta



63 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PLIEGO PARTICULAR (CAPÍTULO CIMENTACIONES)

- PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES
- PRESCRIPCIONES EN CUANTO A EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

PROYECTO: ESCUELA INFANTIL
SITUACIÓN: ARTEIXO, A CORUÑA

PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES

CONDICIONES GENERALES

Artículo 1- Calidad de los materiales

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción

Artículo 2- Pruebas y ensayos de materiales

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de la obra, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción

Artículo 3- Materiales no consignados en proyecto

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas

Artículo 4- Condiciones generales de ejecución

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

Áridos

Generalidades

Generalidades. La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la EHE

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7243

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables. Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Limitación de tamaño

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE

Agua para amasado

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234.71)
- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr/l), según NORMA UNE 7130.58
- Sulfatos expresados en SO₄, menos de un gramo por litro (1gr/l) según ensayo de NORMA 7131.58
- Ión cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr/l, según NORMA UNE 7178.60
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr/l) (UNE 7235)- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132.58
- Demàs prescripciones de la EHE

Aditivos

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento
- y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3,5%) del peso del cemento
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.
 - En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos
 - Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE

Cemento

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos RC. 03 BOE 16/01/04.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas.

Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos". Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

Acero de alta adherencia en redondos para armaduras

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el MOPU.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2100000 kg/cm²) Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0,2%) Se prevé el acero de límite elástico 4200 kg/cm², cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5250kg/cm²) Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE

Encofrados en muros

Podrán ser de madera o metálicos pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada

Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera

Encofrado de pilares, vigas y arcos

Podrán ser de madera o metálicos pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de un centímetro de la longitud teórica Igualmente deberá tener el conforado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de cinco milímetros

PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA DESARROLLADA PLIEGO PARTICULAR

Movimiento de tierras

Explanación y préstamos

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo

Ejecución de las obras

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alienaciones pendientes dimensiones y demás información contenida en los planos La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuaran con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones

colindantes y existentes

Medición y abono

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos La medición se hará sobre los perfiles obtenidos

-Excavación en zanjas y pozos

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones, comprenden zanjas de drenaje u otras análogas Su ejecución incluye las

operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

-Ejecución de las obras

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria. El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación. Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado. La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja. El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado o hormigón. La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor

de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

Preparación de cimentaciones

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón pobre de diez centímetros de espesor debidamente nivelada. El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

Medición y abono

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales tomados inmediatamente después de finalizados los mismos. Relleno y apisonado de zanjas o pozos. Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

Extensión y compactación

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados. En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.). Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada. Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno. Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución. Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme. El relleno de los trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón. Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada. Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos. Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2° C.

Medición y Abono

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

- Hormigones

Dosificación de hormigones

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE Fabricación de hormigones. En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE) REAL DECRETO 266/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento. Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado. Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams. La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme. En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse. Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, este se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido. No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

. Mezcla en obra

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

Transporte de hormigón

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración. Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación. Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación. No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados. Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras. En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor. En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

Compactación del hormigón

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/seg, con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm, y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm de la pared del encofrado.

Curado de hormigón

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar. En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

Juntas en el hormigonado

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción ó dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos. Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales. Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente. Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

Terminación de los paramentos vistos

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos (2) metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

Superficies vistas: seis milímetros (6 mm)

[Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm)]

Limitaciones de ejecución

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado.
- Colocación de armaduras

- Limpieza y humedecido de los encofrados

Durante el hormigonado:

El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m, salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueas y se mantenga el recubrimiento adecuado. Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0°C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la DF. No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h se tratará la junta con resinas epoxi. No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia.

Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la DF.

Medición y Abono

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

Morteros

Dosificación de morteros

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

Fabricación de morteros

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

Medición y abono

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Encofrados

Construcción y montaje

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm. Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad. Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m de luz libre se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera cavidad en el intradós. Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas. Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor. Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado. Planos de la estructura y de despiece de los encofrados. Confección de las diversas partes del encofrado.

Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y , por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura

No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobretodo en ambientes agresivos

Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tablonos/durmientes Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tablonos colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies El vertido del hormigón se realizará a la menor Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

Espesores en m Tolerancia en mm

Hasta 010 2

De 011 a 020 3

De 021 a 040 4

De 041 a 060 6

De 061 a 100 8

Más de 100 10

- Dimensiones horizontales o verticales entre ejes

Parciales 20

Totales 40

- Desplomes

En total 30

Apeos y cimbras Construcción y montaje

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc) Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm, ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1000)

Desencofrado y descimbrado del hormigón

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura del resultado; las pruebas de resistencia, elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos, cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia

Condiciones de desencofrado:

No se procederá al desencofrado hasta transcurridos un mínimo de 7 días para los soportes y tres días para los demás casos, siempre con la aprobación de la DF. Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH, y la EHE, con la previa aprobación de la DF. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos tres cm durante doce horas, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza

Medición y abono

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón

Armaduras

Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE) REAL DECRETO 2661/1998, de I-DIC, del Ministerio de Fomento.

Medición y abono

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados. En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

Ejecución

Limpieza de restos de hormigón etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques

Trazado de ejes de replanteo Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje. Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.

Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas. No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas. Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano. Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad.

Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los

espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas.

Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo. Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras.

Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas, se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima. Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

Control

Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.

Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.

Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

Medición

Se medirá por kg. de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

Mantenimiento

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

escuela infantil en arteixo

laura m de la vega fernandez