

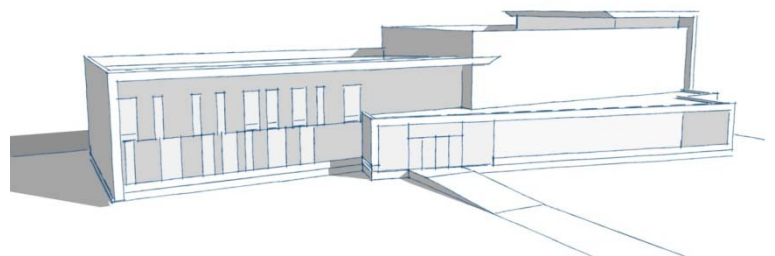
# REFORMADO DE BÁSICO Y PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA REFORMA DE CASA DE CULTURA A AUDITORIO Y MULTIUSOS.

SITUACIÓN:  
LG. ESTEIRO. VILANOVA DE AROUSA. PONTEVEDRA

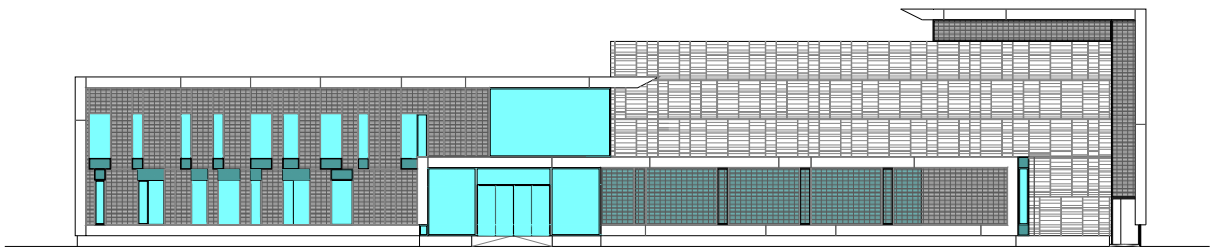
PETICIONARIO/S:  
ILMO. CONCELLO DE VILANOVA DE AROUSA.

ARQUITECTO/S:  
MANUEL RODRÍGUEZ FONTÁN.

FECHA:  
JULIO 2014







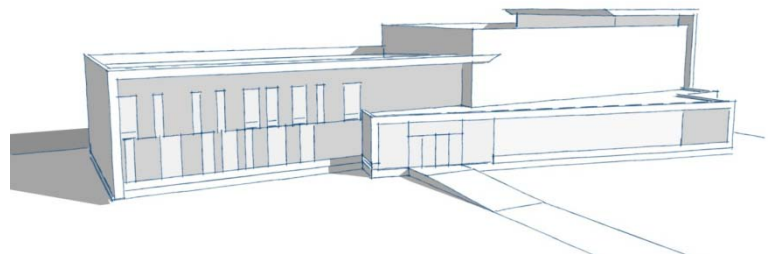
# REFORMADO DE BÁSICO Y PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA REFORMA DE CASA DE CULTURA A AUDITORIO Y MULTIUSOS.

SITUACIÓN:  
LG. ESTEIRO, VILANOVA DE AROUSA. PONTEVEDRA

PETICIONARIO/S:  
ILMO. CONCELLO DE VILANOVA DE AROUSA.

ARQUITECTO/S:  
MANUEL RODRÍGUEZ FONTÁN.

FECHA:  
JULIO 2014



**Memoria**



REFORMADO DE BÁSICO Y PROYECTO DE EJECUCIÓN  
PARA REFORMA DE CASA DE CULTURA  
A AUDITORIO Y MULTIUSOS.

DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.
2. MEMORIA JUSTIFICATIVA.
3. MEMORIA URBANÍSTICA.
4. MEMORIA CONSTRUCTIVA.
5. MEMORIA DE INSTALACIONES.
6. MEMORIA DE ESTRUCTURAS.
7. GESTIÓN DE RESIDUOS.
8. NORMATIVA.
9. MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB - SI (SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO).
10. MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB - SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL).
11. MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB - SUA (SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD).
12. MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB - HS (SALUBRIDAD).
13. MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB - HE (AHORRO DE ENERGÍA).
14. MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB-HR (PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO)
15. HOJA RESUMEN DEL CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 35/2000 REGLAMENTO DE DESARROLLO DE LA LEY 8/1997 SOBRE "ACCESIBILIDAD" Y "SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS".
16. CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 232/1993 DE 30 DE SEPTIEMBRE, POR EL QUE SE REGULA EL CONTROL DE CALIDAD EN LA EDIFICACIÓN EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA.
17. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO.
18. CÁLCULO DE LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA (LIDER).
19. CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (CALENER).
20. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.
21. PLIEGOS GENERAL Y PARTICULAR DE CONDICIONES.
22. PLANOS.
23. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.



## **1. MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **1.1. OBJETO**

El objeto de este proyecto es el de detallar suficientemente el "*REFORMADO DE BÁSICO Y PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA REFORMA DE CASA DE CULTURA A AUDITORIO Y MULTIUSOS*" partiendo del Proyecto Básico con fecha Mayo 2014, así como todas las obras que hagan posible la ejecución de este proyecto, ajustándola a toda la legislación de obligado cumplimiento aplicable.

Se lleva a cabo el Proyecto de Ejecución realizando pequeños cambios en el Proyecto Básico.

Los cambios del P. Básico se deben principalmente al intercambio de emplazamientos de las aulas de la escuela de música con la zona administrativa, pasando la zona de escuela a la planta baja y la zona administrativa a la planta alta. Este cambio se propone a instancias de los representantes municipales tras el requerimiento del director de la escuela de música.

Además se propone la realización de una puerta de grandes dimensiones en la fachada lateral con acceso al exterior, coincidiendo con la trasera del escenario del auditorio, para permitir el paso de grandes elementos que puedan ser necesarios para los decorados u otras cuestiones similares.

También se realizan modificaciones en alguna puerta interior, anulando unas y añadiendo otras.

Estos cambios no suponen variación en la superficie construida total del edificio, ni modificación de su volumen, pero si en las superficies útiles parciales, por lo que se aportan nuevamente los cuadros de superficies.

Para que resulte un documento único, se realiza un refundido de los apartados del Básico y el reformado de Básico y Ejecución, incluyendo en este documento, todos los apartados del proyecto.

### **1.2. DATOS DEL PROYECTO**

#### **a) Encargo:**

Los representantes de Ilmo. Concello de Vilanova de Arousa, han encargado el "*PROYECTO PARA REFORMA DE CASA DE CULTURA A AUDITORIO Y MULTIUSOS*", al Arquitecto D. Manuel Rodríguez Fontán, perteneciente al Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia, Delegación de Pontevedra, colegiado nº 2504, con oficina en Caleiro 88B, Vilanova de Arousa (telf: 986 554 494).

#### **b) Promotor/es:**

El promotor de la presente actuación, es el Ayuntamiento de VILANOVA DE AROUSA, con CIF P-3606100J situado en la Plaza do Concello nº1, en el municipio de Vilanova de Arousa, 36620 Pontevedra. Tlfno. 986 554 082

### **1.3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**

#### **a) Antecedentes**

El técnico que suscribe esta documentación no tiene conocimiento de una reparcelación anterior a este proyecto.

En el presente proyecto no se ha podido verificar el cumplimiento de aquellas normativas específicas de titularidad privada no accesibles por medio de los diarios oficiales.

Con fecha del 14 de mayo de 1990, el extinto Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, hoy, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente otorgó concesión de ocupación de terrenos de Dominio Público Marítimo Terrestre con destino a la legalización de las obras de Casa de la Juventud, Jardines, Pista deportiva, Estanque y Aparcamientos, en la Ría de Arosa, Lugar de O Esteiro, Término Municipal de Vilanova de Arousa.

La tramitación del expediente de Concesión fue iniciado en el año 1986 y se trataba de una legalización de unas obras ya ejecutadas en aquel año por el Ayuntamiento de Vilanova de Arousa, de claro interés social, en unos terrenos sin conexión con el mar. Estos terrenos estaban rellenados hace varios años, después de la construcción de la carretera de acceso a Vilanova, con anterioridad al año 1975, en el que se realizó el deslinde.

Las obras de la Casa de la Juventud, hoy Casa de Cultura de "O Esteiro", ya estaban ejecutadas con anterioridad al año 1986, sobre unos terrenos rellenados y con presión de particulares para ocuparlos.

Según los datos aportados la parcela objeto de concesión tiene una superficie de 3.000m<sup>2</sup>, sobre la que se asienta la Casa de Cultura con una superficie de ocupación de 822m<sup>2</sup>

#### **b) Estado actual:**

En la actualidad las instalaciones existentes sobre la parcela concesional ha sufrido variaciones con respecto a lo que existía en el 1986, ya no hay pista deportiva, ni estanque y los aparcamientos son los que quedan en línea entre la acera y el vial, formando parte del mismo.

La Casa de la Juventud consiste en la actualidad en la Casa de Cultura de "O Esteiro". Esta edificación alberga un pequeño auditorio, almacén, despachos, y salas de formación, dando estas estancias al hall de recepción o entrada.

El organigrama actual, con la evolución que ha sufrido estos años este tipo de instalaciones culturales, ha quedado absolutamente obsoleto, tanto desde el punto de vista funcional, como de mantenimiento, ornato y salubridad.

La entrada se encuentra a unos +0.50m de la cota de parcela, que se salvan mediante unas escaleras, no siendo accesible para personas discapacitadas o con movilidad reducida, además las instalaciones sanitarias no están tampoco adaptadas, tal como estipula la ley 35/2002 de Accesibilidad.

El salón de actos no cuenta con butacas y el escenario es un simple cajón de madera, no cuenta con iluminación y acústica adecuada a lo demandado por un auditorio.

El cerramiento necesita reformarse para dotarlo de unas condiciones térmicas y acústicas adecuadas al cumplimiento de normativa.

Los baños no cuentan con agua caliente y sus condiciones higiénico-sanitarias necesitan ser mejoradas.

Respecto de sus características constructivas, la estructura portante de la edificación es de hormigón con algún pilar metálico, y se pretende conservar, salvo pequeñas zonas que es necesario modificarlas por cuestiones técnicas para conseguir las condiciones adecuadas de funcionamiento de las instalaciones.

La fachada de la edificación parece estar realizada en fábrica de bloque hueco de hormigón, con un revestimiento exterior tipo monocapa con piedra proyectada. Aparentemente no cuenta con aislamiento térmico. Al interior el bloque se encuentra pintado sin contar con enfoscado o revestimiento alguno.

La tabiquería interior también se encuentra realizada en fábrica de bloque pintada.

La carpintería exterior de la edificación está compuesta por hojas abatibles en aluminio lacado, de perfil estrecho, por lo que parecen originales de su construcción. Carecen de rotura de puente térmico y el acristalamiento también es de baja amortiguación térmica.

La carpintería interior está realizada en madera contrachapada, con herrajes y pomos de latón, con acabado pintado.

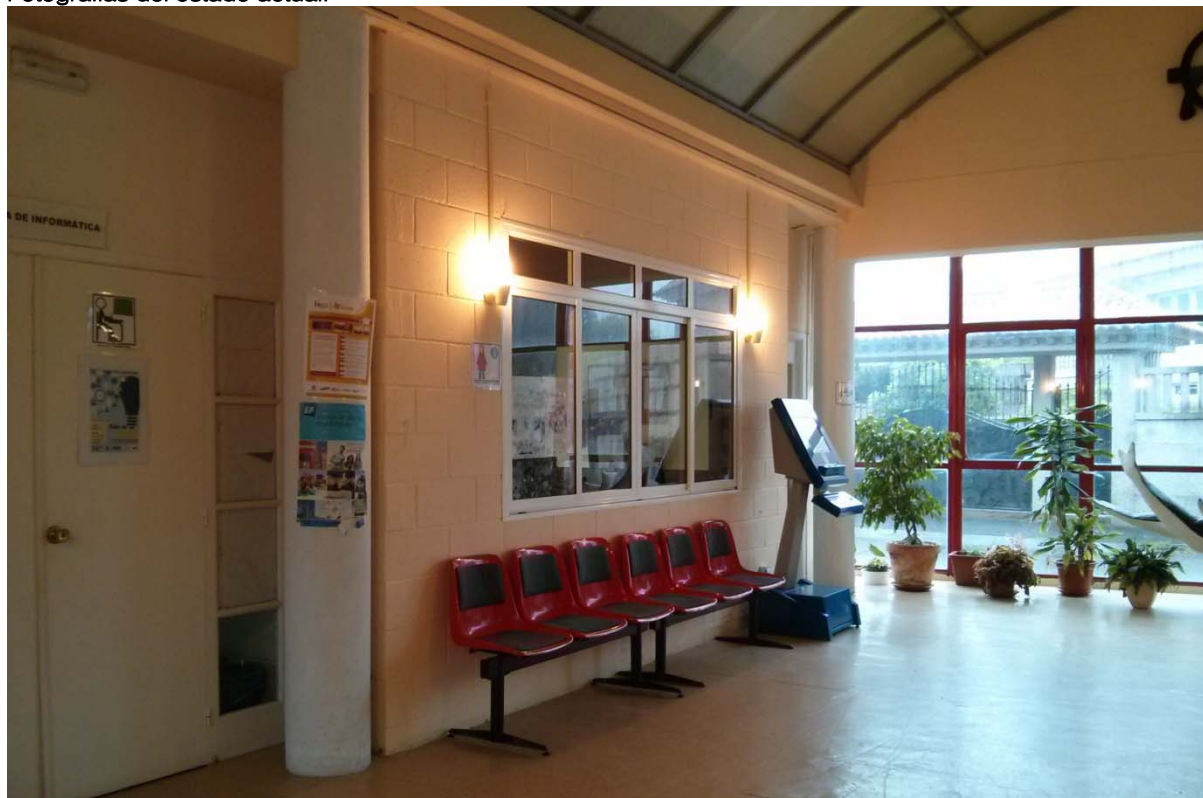
Los acabados interiores son, pintura en paramentos verticales, suelo de linóleo, y falso techo desmontable de escayola. Los aseos se encuentran alicatados.

Actualmente, cuenta con instalación eléctrica en toda la edificación, y fontanería y saneamiento en los locales húmedos.

Superficies:

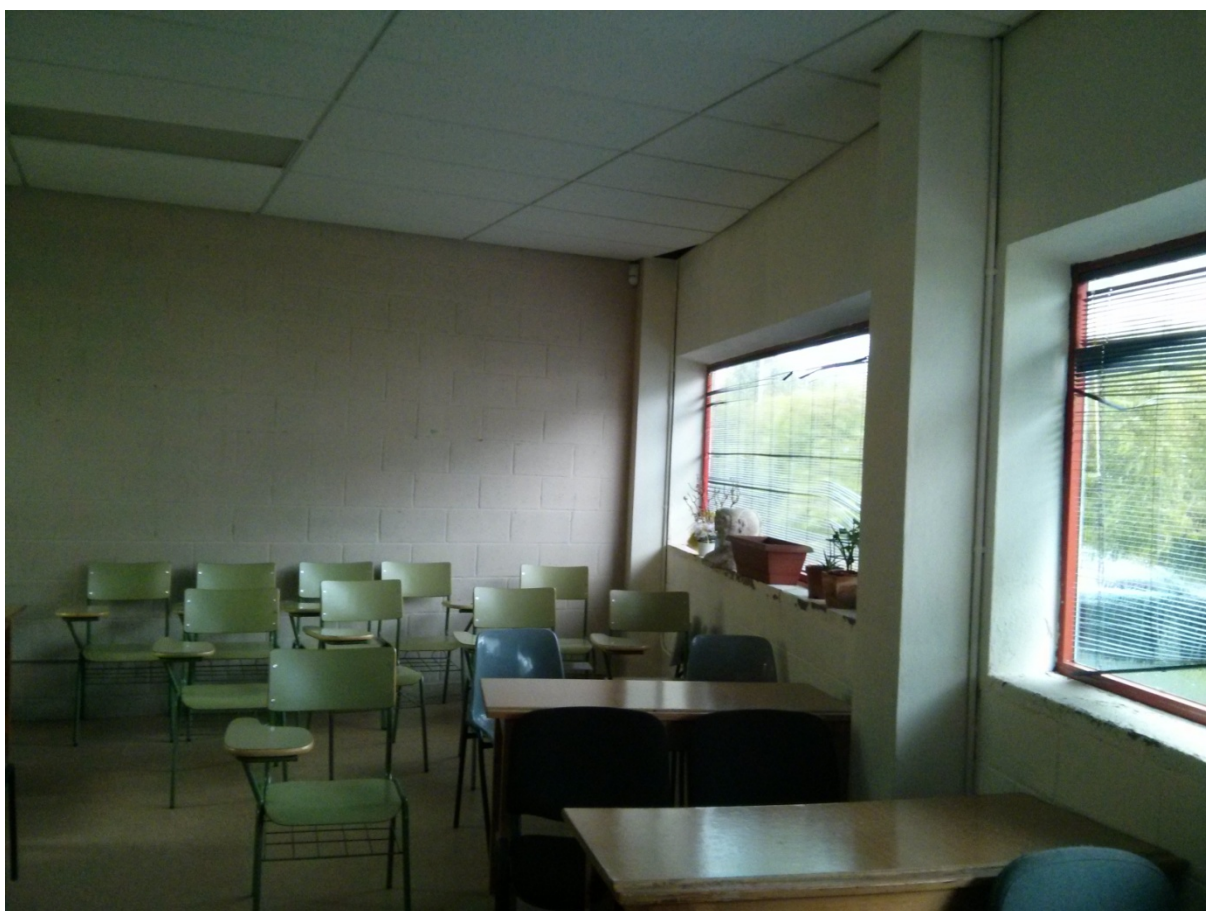
Las superficie actual de ocupación de la edificación es de 822m<sup>2</sup>.

**Fotografías del estado actual:**









**b) Situación y superficies:**

La parcela donde se emplaza la actual Casa de Cultura está situada en el Lugar de O Esteiro, perteneciente al Ayuntamiento de Vilanova de Arousa (Pontevedra). Dicha parcela está situada en Dominio Público Marítimo Terrestre regulado por la ordenanza de Sistemas Generales Públicos, clasificado así y calificado como Sociocultural, por las "NORMAS SUBSIDIARIAS" de 1.997, que suponen un instrumento de ordenación integral del municipio.

La superficie de la parcela bruta es de 3.000 m<sup>2</sup> que se corresponden con la concesión, según datos facilitados por el Ayuntamiento de Vilanova de Arousa, y la Casa de Cultura cuenta con una superficie de 822m<sup>2</sup>.

La reforma se realiza dentro de los metros de concesión y por ende los de perímetro de la construcción. Por motivos de programa funcional es necesario prescindir de un saliente que tiene la instalación por el lado oeste y dotar de una nueva entrada en el lado Sur, este cambio no altera la superficie concesional otorgada por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, siendo incluso inferior a la otorgada en su momento .

**c) Lindes parcela:**

La parcela concesional, linda, en líneas generales:

NORTE: ..... Camino Público Asfaltado  
SUR: ..... Carretera de Acceso a Vilanova PO-302  
ESTE: ..... Camino público asfaltado  
OESTE: ..... Dominio Público Marítimo Terrestre

**Lindes Inmueble:**

La Casa de Cultura, linda, en líneas generales:

NORTE: ..... Camino Público Asfaltado  
SUR: ..... Jardines  
ESTE: ..... Camino público asfaltado  
OESTE: ..... Jardines

**d) Topografía y orientación:**

La parcela es de forma irregular prácticamente plana. A la Casa de cultura se accede en su vertiente sur, estando su acceso a una cota +50m con respecto al jardín, teniendo su fachada principal por este lado. El inmueble se encuentra emplazado hacia un lado, en concreto al noreste de la parcela ocupando una superficie de 822m<sup>2</sup>, quedando el resto de la parcela como jardín.

Se realizará un estudio geotécnico para ver el comportamiento del terreno ante la cimentación según la composición del mismo. El informe de dicho estudio se realizará una vez se haya llevado a cabo el desmontaje y demolición parcial de la edificación existente intentando concretar donde se van a realizar los refuerzos de cimentación.

**1.4. SERVICIOS URBANÍSTICOS EXISTENTES:**

Los servicios urbanísticos con los que cuenta la parcela son:

- Abastecimiento de agua potable
- Evacuación de aguas residuales
- Suministro de energía eléctrica y de telefonía
- Acceso rodado por vía pública

**1.5. PROGRAMA DE NECESIDADES Y SUPERFICIES:**

La reforma a proyectar respetará parte del organigrama actual:

- El salón de actos se reformará en auditorio, dotándola de las instalaciones necesarias para su correcto desarrollo tales como una tramoya y una sala de audiovisuales
- Los despachos se mantendrán en otra ubicación
- Se dotarán de nuevos espacios para la escuela de música municipal.

**ORGANIGRAMA REFORMADO**

Planta Sótano: Distribuidor, Almacén y Cuarto de caldera.

La superficie útil de la planta sótano es de 116,32m<sup>2</sup>, y la construida de 132,10m<sup>2</sup>.

Planta Baja: Auditorio, Camerinos, Sala de Exposiciones, Vestíbulo, Aseos, zonas de circulación y la zona dedicada a Escuela Municipal de Música distribuida en: Aulas de Práctica Musical, Aula de Formación musical.

La superficie útil de la planta baja es de 742,22m<sup>2</sup>, y la construida de 818,57m<sup>2</sup>.

Planta Alta: contará con la Zona administrativa, Aulas polivalentes, y zonas de circulación; y además contará con los locales técnicos para el auditorio como son la Sala de Control y pasillo de servicio para acceso a tramoya.

La superficie útil de la planta alta es de 274,19m<sup>2</sup>, y la construida de 320,05m<sup>2</sup>.

**La superficie útil de uso sociocultural es de 1.132,73m<sup>2</sup> y la construida es de 1.270,69m<sup>2</sup>.**

**Cuadros de superficies:**

PLANTA SOTANO

LOCALES	M2 UTILES	M2 CONSTRUIDOS
CUARTO DE CALDERA	28,08 m <sup>2</sup>	132,10 m <sup>2</sup>
ALMACÉN	66,92 m <sup>2</sup>	
DISTRIBUIDOR	21,32 m <sup>2</sup>	
<b>TOTAL: 116,32 m<sup>2</sup></b>		<b>TOTAL: 132,10 m<sup>2</sup></b>

PLANTA BAJA

LOCALES	M2 UTILES	M2 CONSTRUIDOS
VESTIBULO	109,96 m <sup>2</sup>	818,57m <sup>2</sup>
ACCESO AUDITORIO	2,52 m <sup>2</sup>	
AUDITORIO	199,14 m <sup>2</sup>	
ESCENARIO	94,50 m <sup>2</sup>	
PASILLO DE SERVICIO	31,81 m <sup>2</sup>	
SALIDA AUXILIAR	3,85 m <sup>2</sup>	
VESTIBULO CAMERINO	1,44 m <sup>2</sup>	
CAMERINO	19,85 m <sup>2</sup>	
BAÑO CAMERINO	7,56 m <sup>2</sup>	
ASEO CAMERINO 1	3,48 m <sup>2</sup>	
ASEO CAMERINO 2	3,51 m <sup>2</sup>	
SALAS DE EXPOSICIONES	64,47 m <sup>2</sup>	
DISTRIBUIDOR AULAS 1	15,60 m <sup>2</sup>	
DISTRIBUIDOR AULAS 2	13,47 m <sup>2</sup>	
ASEOS 1	14,18 m <sup>2</sup>	
ASEOS 2	14,18 m <sup>2</sup>	
AULA PRACTICA MUSICAL 1	13,50 m <sup>2</sup>	
AULA PRACTICA MUSICAL 2	13,50 m <sup>2</sup>	
AULA PRACTICA MUSICAL 3	13,50 m <sup>2</sup>	
AULA PRACTICA MUSICAL 4	13,50 m <sup>2</sup>	
AULA FORMACION MUSICAL	88,70 m <sup>2</sup>	
<b>TOTAL: 742,22 m<sup>2</sup></b>		<b>TOTAL: 818,57 m<sup>2</sup></b>

PLANTA ALTA

LOCALES	M2 UTILES	M2 CONSTRUIDOS
DISTRIBUIDOR	46,87 m <sup>2</sup>	320,05 m <sup>2</sup>
ASEOS 1	10,13 m <sup>2</sup>	
ASEOS 2	10,13 m <sup>2</sup>	
DESPACHO 1	13,50 m <sup>2</sup>	
DESPACHO 2	13,50 m <sup>2</sup>	
DESPACHO 3	13,50 m <sup>2</sup>	
DESPACHO 4	23,75 m <sup>2</sup>	
AULA POLIVALENTE 1	24,75 m <sup>2</sup>	
AULA POLIVALENTE 2	43,50 m <sup>2</sup>	
SALA DE CONTROL	24,30 m <sup>2</sup>	
PASILLO DE SERVICIO	50,26 m <sup>2</sup>	
<b>TOTAL: 274,19 m<sup>2</sup></b>		

**TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA**

**1.270,69 m<sup>2</sup>**

#### 1.6. DATOS GENERALES Y ESTADÍSTICOS:

Superficie de parcela bruta .....	3.0000 m <sup>2</sup>
Superficie construida p. sótano .....	132,10 m <sup>2</sup>
Superficie construida p. baja .....	818,57 m <sup>2</sup>
Superficie construida p. alta .....	320,02 m <sup>2</sup>
Superficie construida total .....	1.270,69 m <sup>2</sup>
Nº plantas sobre rasante.....	2 Uds
Nº plantas bajo rasante.....	1 Ud
Altura libre a techo planta sótano .....	2,45 m
Altura libre a techo planta baja .....	variable min. 2,78 m
Altura libre a techo planta alta .....	2,50 m
Altura máxima sobre rasante .....	11m
Pendiente máxima de cubierta .....	6%
Altura de cumbrera .....	1,30 m
Volumen edificado bajo rasante.....	383 m <sup>3</sup>
Volumen edificado sobre rasante.....	6.583m <sup>3</sup>
Volumen edificado total.....	6.966 m <sup>3</sup>
Plazo de Ejecución .....	8 meses
Presupuesto de Ejecución Material .....	938.125,00€

## **2. MEMORIA JUSTIFICATIVA**

### **2.1. JUSTIFICACIÓN DE ASPECTOS FUNCIONALES Y TÉCNICOS**

#### **2.1.1. SISTEMA ESTRUCTURAL:**

La cimentación de la edificación se mantendrá, ya que la mayor parte de la estructura se conservará, guardando sus cimentaciones.

Los nuevos apoyos (pilares o muros), que soportarán la nueva estructura horizontal, tendrán una cimentación nueva estimada a base de losa de cimentación apoyada sobre una serie de micropilotes.

La estructura portante de nueva construcción, se resuelve mediante pórticos planos de hormigón armado, a base de pilares cuadrados, para facilitar su integración en la distribución interior, y vigas de hormigón armado, planas para facilitar su ejecución, o vigas de canto de ser el caso. Los pórticos se arriostrarán transversalmente mediante nervios.

La estructura horizontal se resuelve mediante forjados unidireccionales con semiviguetas armadas y bovedillas de hormigón, en los que se introducirán los zunchos y nervios de borde necesarios en los huecos y apoyo de cerramientos.

En la zona del auditorio, se resuelve con forjado prefabricado de prelosas para aguantar las luces que se pretenden realizar.

Las rampas de escalera se resuelven con losas inclinadas de hormigón armado.

También se proyectan elementos puntuales de estructura metálica (pasarela a tramoya, escaleras, etc.).

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva, la modulación y las posibilidades de mercado.

#### **2.1.2. SISTEMA ENVOLVENTE:**

##### **\*Cubierta:**

La cubierta de la edificación se resuelve principalmente, a base de panel sándwich (aluminio-poliuretano-aluminio), ancladas sobre viguetas prefabricadas de hormigón armado que forman las pendientes de los faldones apoyadas en tabiques de ladrillo hueco doble a tabicón o medio pie, según sea necesario.

En las zonas de cubierta plana, resuelve a base de forjado recto de hormigón armado, con lámina impermeabilizante, aislamiento térmico, mortero de cemento hidrofugado para formación de pendientes y pavimento final.

Los parámetros técnicos condicionantes a la hora de la elección del sistema de cubierta han sido el cumplimiento de la normativa acústica CTE-DB-HR y la limitación de la demanda energética CTE-DB-HE-1, así como la obtención de un sistema que garantizase la recogida de aguas pluviales y una correcta impermeabilización.

##### **\*Fachadas:**

Se va a realizar a base de Fachada ventilada, con diferentes acabados finales. En líneas generales el cerramiento se forma de: material de acabado, anclado a una estructura portante de acero, cámara de aire, aislamiento termoacústico a base de espuma de poliuretano proyectado de densidad 28/32 kg/m<sup>3</sup> y espesor 30 mm, revestimiento de mortero hidrófugo, fábrica de ladrillo hueco doble colocado a 1/2 pie, cámara de 3cm, aislamiento térmico a base de poliestireno extruido de 4cm, y fábrica de ladrillo hueco doble a tabicón.

Como acabados se realizan a base de chapa de piedra de ancho variable (50-75-100cm) alto 1,80m y 3 cm de espesor, o de panel composite tipo Alucobond o similar. En determinadas zonas también se utiliza a modo decorativo una malla metálica.

Los parámetros técnicos condicionantes a la hora de la elección del sistema de fachada han sido el cumplimiento de la normativa acústica CTE-DB-HR, la limitación de demanda energética CTE-DB-HE-1 y las condiciones de salubridad CTE-DB-HS.

##### **\*Suelos en contacto con el terreno:**

En líneas generales en planta baja no se prevén suelos en contacto con el terreno, dado que apoya en un forjado sanitario, salvo en zonas puntuales y en la planta sótano que existe suelo en contacto con el terreno.

La planta sótano y las zonas puntuales de planta baja, dispone de un suelo a base de losa de cimentación, apoyada sobre una capa de drenaje con una lámina de polietileno de alta densidad para impermeabilización.

Bajo el pavimento se dispondrán planchas de poliestireno extruido como aislante térmico en las estancias calefactadas.

Los parámetros técnicos condicionantes a la hora de elegir este sistema han sido la obtención de un sistema que garantizase el drenaje del agua del terreno y una correcta impermeabilización, cumpliendo salubridad (CTE-DB-HS1) y ahorro de energía (CTE-DB-HE-1).

##### **\*Carpintería exterior:**

Se realizará en perfil de aluminio con rotura de puente térmico, lacado en color por aplicación de polvo de poliéster, tipo "Cor-70 Hoja oculta" o similar, a elegir por la Dirección Facultativa, con despieces y aperturas indicados en el correspondiente plano de memoria de la misma. El acristalamiento será con doble vidrio de baja emisividad 0,1-0,2, tipo Climalit Safe + Planitherm Ultra N o equivalente, de sección 44,1-15-33,1.

#### **4.1.3. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN**

Los parámetros técnicos condicionantes a la hora de elegir el sistema de particiones interiores han sido el cumplimiento de la normativa acústica CTE-DB-HR, y lo especificado en CTE-DB-SI para los elementos que separan los locales calefactados y los locales de riesgo.

\*Particiones interiores: En líneas generales la tabiquería interior será a base tabique de panel laminado tipo Pladur o similar, con un mejor comportamiento acústico en la zona de escuela de música. En zonas húmedas y zonas fijas, las particiones se realizarán de tabicón de ladrillo hueco doble.

\*Carpintería interior: Será en general de panel DM lacada de fabricación Standard, con puertas de paso lisas, guarniciones y sobremarcos de 7 cm del mismo material, sobre premarcos de pino rojo. A excepción de las puertas que separan el local de riesgo, que serán metálicas de Elz 60-C5 con cámara aislante.

#### 2.1.4. SISTEMA DE ACABADOS

Los acabados se han escogido siguiendo criterios de confort y durabilidad. El pavimento será en Vestíbulo y zonas de circulación a base de pavimento pétreo antideslizante y antihielo. En el interior de las estancias, será de gres antideslizante. La estancia del auditorio se le aplicará un pavimento a base de tarima de madera noble, colocada sobre rastreles. En el escenario se propone un pavimento a base de tarima de madera de pino tintado oscuro.

Se realizará falso techo en todas las estancias. Será a base de plancha de yeso laminado continuo en el vestíbulo y sala de exposiciones, y registrable en las demás estancias. En el auditorio, se realizará un falso techo acústico apropiado para el uso de la estancia.

Tanto las paredes como los techos que no dispongan de acabado, se terminarán con pintura plástica lisa de color blanco o en color claro, excepto en las paredes de los locales húmedos en los que se dispondrá un alicatado cerámico y en el interior del auditorio que se propone un panel de madera.

#### 2.1.5. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

Los materiales y los sistemas escogidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior de la vivienda haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

## 2.2. JUSTIFICACIÓN DE ASPECTOS FORMALES O DE DISEÑO

Se ha realizado un Estudio de Composición Armónica con su entorno y las edificaciones colindantes, teniendo en cuenta las superficies y volúmenes, libres y ocupados, para que la edificación realce el ambiente urbanístico de la zona.

El diseño de la edificación, la distribución y los sistemas constructivos, responden a un estricto sentido estético de sencillez y funcionalidad, para lo cual se ha tenido en cuenta en todo momento el uso y destino de la construcción, obteniéndose resultados que siguen la tónica de la Arquitectura actual y ambiental, siendo una edificación sostenible, que utiliza materiales naturales, que al mismo tiempo no difiere de las edificaciones tradicionales que la rodean.

## 2.3. SOLUCIÓN ADOPTADA

Teniendo en cuenta las exigencias del promotor, así como las condiciones urbanísticas y demás normas que limitaban la forma de la edificación, se ha llegado a la solución adoptada, tanto en lo que se refiere al diseño exterior como al interior de la misma.

## 2.4. REQUISITOS BÁSICOS

### 2.4.1. SEGURIDAD:

\*Seguridad estructural:

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SE-AE de Acciones en la Edificación, DB-SE-C de Cimientos, DB-SE-A de Acero, DB-SE-F de Fábricas y DB-SE-M de Madera, así como en las Normas EHE de Hormigón Estructural, y NCSE de construcción sismorresistente; para asegurar que la edificación tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometida durante su construcción y uso previsto, de modo que no se produzcan en la misma o en alguna de sus partes, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, vigas, pilares, forjados, muros u otros elementos estructurales que comprometan directamente la resistencia mecánica, la estabilidad de la edificación o que se produzcan deformaciones inadmisibles. Su justificación se realiza en el apartado "Cumplimiento de la Seguridad Estructural".

\*Seguridad en caso de incendio:

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SI para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de la edificación sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, asegurando que los ocupantes puedan desalojar la edificación en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro de la construcción y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate. Su justificación se realiza en el apartado 7 "Cumplimiento de la Seguridad en caso de incendio".

\*Seguridad de utilización:

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SUA en lo referente a la configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en la edificación, de tal manera que pueda ser usada para los fines previstos

reduciendo a límites aceptables el riesgo de accidentes para los usuarios. Su justificación se realiza en el apartado "Cumplimiento de la Seguridad de utilización y accesibilidad".

#### 2.4.2. HABITABILIDAD

##### \*Higiene, salud y protección del medio ambiente:

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-HS con respecto a higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior de la edificación y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos. La edificación proyectada dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida, de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes, de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, 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 y de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas. Su justificación se realiza en el apartado "Cumplimiento de Salubridad".

##### \*Protección frente al ruido

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en el CTE-DB-HR, de tal forma que el ruido percibido o emitido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades. Todos los elementos constructivos cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan. Su justificación se realizara en el apartado "Cumplimiento de protección frente al ruido".

##### \*Ahorro de energía y aislamiento térmico

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en DB-HE, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización de la edificación. Cumple con la UNE EN ISO 13 370: 1999 "Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo". La edificación proyectada dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima, 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 condensación, superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente. Se ha tenido en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos. 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. La demanda de agua caliente sanitaria se cubrirá en parte mediante la incorporación de un sistema 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 de la edificación. Su justificación se realiza en el apartado "Cumplimiento del Ahorro de Energía".

#### 2.4.3. FUNCIONALIDAD

##### \*Utilización:

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-SUA y las necesidades del promotor, 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 la edificación. Su justificación se realiza en el apartado "Cumplimiento de la Seguridad de utilización y accesibilidad".

##### \*Accesibilidad:

El proyecto se ajusta a lo establecido en el DB-SUA, en el D.556/89 de Accesibilidad a los edificios, en la Ley 8/97 y D.35.2000 de Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en Galicia, de tal forma que se permita a las personas con movilidad. Su justificación se realiza en el apartado "Decreto 556/89 de Accesibilidad a los Edificios, en la Ley 8/97 y el D. 35/2000 de Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en Galicia" así como en el apartado "Cumplimiento de la Seguridad de utilización y accesibilidad".

##### \*Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información:

La edificación se ha proyectado de tal manera que se garantice el acceso a los servicios de telecomunicaciones, ajustándose el proyecto a lo establecido en el RD. Ley 1/98 de Telecomunicaciones en instalaciones comunes. Además se ha facilitado el acceso de los servicios postales, dotando a la edificación de un casillero postal.

#### 2.4.4. LIMITACIONES DE USO

El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.



#### 2.4.5. PRESTACIONES DE LA EDIFICACION.

Se prevé que la edificación cubra la demanda de agua caliente sanitaria con un aporte de energía renovable mediante un sistema de Aerotermia, sustituyendo así a una instalación de energía solar.

El edificio dispondrá de ventilo convectores como emisores del sistema de calefacción, que funcionará a base de tuberías de agua caliente, que proporcionarán las calderas de aerotermia e irán encastrados en paramentos.

### **3. MEMORIA URBANÍSTICA**

La Casa de Cultura de O Esteiro se sitúa en un terreno de Dominio Público Marítimo Terrestre, y su ocupación fue otorgada mediante Concesión por Orden Ministerial de 14 de mayo de 1990.

La casa de cultura respeta el perímetro de ocupación reflejado en la Concesión, guardando las líneas, rasantes, volúmenes y uso que determinan las Normas de Ordenación actualmente vigentes.

#### **a) Plan:**

El término municipal de Vilanova de Arousa, dispone de "NORMAS SUBSIDIARIAS" desde 1.997, que suponen un instrumento de ordenación del municipio.

Se tiene en cuenta la "Lei 9/2002, do 30 de Decembro, de Ordenación Urbanística e Protección do Medio Rural de Galicia" y la "Modificación Lei 15/2004 do 29 de Decembro", así como la Ley 2/2010 de 25 de Marzo, de medidas urgentes de modificación de la LOUGA anterior, además de las Normas antes mencionadas

#### **b) Ordenanza:**

La parcela sobre la que se asienta la casa de cultura de "O Esteiro", es una Concesión ya que se encuentra en Dominio Público Marítimo Terrestre. Esta concesión se otorgo por Orden Ministerial del 14 de mayo de 1990. En la Normativa Urbanística, o sea, según las Normas Subsidiarias de Vilanova de Arousa aprobadas el 14 de marzo de 1997 y publicadas en el Boletín Oficial de la Provincia el 5 de mayo de 1997, la parcela está clasificada como un Sistema General de uso Sociocultural, regulándose por la ordenanza general de equipamientos públicos.

La presente reforma cumple con lo establecido en la normativa urbanística municipal y en la ley de Costas. Además la presente Reforma y Modernización cuenta con la aprobación de la demarcación de Costas de Pontevedra otorgada el 2 de Junio de 2014.

#### **c) Calificación del suelo:**

Se clasifica como un Sistema General Dotacional de uso Socio-Cultural. Esta dotación es de interés general ya que es la única construcción que posee el Ayuntamiento con la calificación para este uso, no pudiendo albergarlo en ningún otro lado.

#### **d) Uso y Tipología:**

Se autoriza, por lo tanto, el uso Sociocultural para Auditorio y Escuela de Música Municipal. La Casa de Cultura es una Construcción aislada en el lado noreste de la parcela dotacional.

#### **e) Condiciones de uso y edificación según L 9/02 y 2/2010:**

La reforma se adapta al ambiente donde está emplazada la Casa de Cultura de O Esteiro, y a tal efecto: La reforma se adapta al lugar de paisaje abierto, marítimo y tradicional. No rompiendo la armonía del paisaje, ni desfigura la perspectiva propia de este entorno, ni limita o impide la contemplación del mismo. La reforma es congruente con las características del entorno y los materiales empleados para la renovación y acabado de fachadas y cubiertas de la edificación. La reforma presentará todos sus parámetros exteriores y cubiertas totalmente terminados, con empleo en los mismos de las formas y materiales que menor impacto produzcan así como de los colores tradicionales en la zona o, en todo caso, los que favorezcan en mejor medida la integración en el entorno inmediato y en el paisaje.

#### **f) Parcela, Ocupación y Edificabilidad:**

Las NNSS de 1.997 no establecen una parcela mínima, ni ocupación máxima. Fija un coeficiente de edificabilidad máxima de 0,8 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> de parcela. No se fija frente mínimo.

#### **g) Alineación y retranqueos:**

Ya están fijados con la edificación actual al ser esta una reforma de la instalación actual no se contemplan ni modifican estos parámetros.

#### **h) Alturas:**

La altura máxima sobre la rasante se establece en 12 m, permitiendo B+2.

#### **i) Cubierta:**

No se establecen condiciones de cubierta en sistemas generales.

#### **j) Servicios urbanísticos:**

El solar dispone de acceso desde vía pública pavimentada con los servicios urbanísticos de abastecimiento de agua, red de saneamiento de aguas residuales, suministro de energía eléctrica e iluminación pública. Con obras de escasa entidad, que se realizan a la par que la edificación, se dota a la misma de los servicios urbanísticos, cumpliéndose así la Normativa.

**CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA. NNS 1.997.**

**Ordenanza de Sistema General de Equipamientos Públicos**

EN NORMAS

EN PROYECTO

- Parcela Mínima → No se establece .....	3.000 m <sup>2</sup>
- Tipología edificación → Aislada o adosada con medianera existente .....	Aislada
- Retranqueo alineación → .....	Los existentes, no se altera perímetro
- Ocupación máxima → no se establece .....	inferior al existente.
- Edificabilidad máxima → 0,8 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> parcela bruta (2.400 m <sup>2</sup> ) .....	1.138,59 m <sup>2</sup> (818,57+320,02)
- Nº de plantas máximo → PS ó SS + PB +2PP .....	PB+PA
- Altura máx. sobre la rasante → 12,00 m .....	11 m
- Pendiente máx. cubierta → no se establece .....	6%
- Altura máxima de cumbrera no se establece .....	1,30m
- Uso permitido → Socio-cultural .....	Socio-cultural

## **4. MEMORIA CONSTRUCTIVA**

Se describe y justifica el sistema de construcción adoptado, atendiendo a las condiciones de localidad, diseño, estilo, materiales, calidad y ejecución.

### **4.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO**

Dado que el terreno donde se emplaza la edificación, surge de un relleno al mar, se estima que la compacidad del mismo no es buena. El refuerzo de cimentación, y la nueva cimentación del edificio se realizará mediante losa de cimentación armada, bajo muros o pilares de nueva construcción. Bajo la losa, y si se considerara oportuno se hincarán micropilotes para una correcta cimentación de la edificación.

Se indicarán las especificaciones relativas a materiales y dimensiones detalladas en la correspondiente documentación gráfica.

#### **BASES DE CÁLCULO**

Las acciones características que se han adoptado para el cálculo de las solicitaciones y deformaciones, son las establecidas en los Documentos Básicos CTE-DB-SE, CTE-DB-SE-AE, CTE-DB-SE-C, CTE-DB-SE-A, CTE-DB-SE-M, CTE-DB-SE-F, así como en las normas NCSE.02, y sus valores se incluyen en el apartado "Acciones adoptadas en el cálculo" de esta memoria.

El diseño y cálculo de los elementos y conjuntos estructurales de hormigón armado 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.

#### **ESTUDIO GEOTÉCNICO**

Para la determinación de las características del terreno se realizará un estudio geotécnico tras el inicio de las obras de demolición para poder realizar las catas cerca de donde se pretende cimentar. Este documento se incorporará como anexo a posteriori al proyecto de ejecución.

De todas formas se ha realizado un reconocimiento inicial del terreno donde se pretende ubicar esta edificación y basándonos en experiencia de obras colindantes recientes podemos estimar las siguientes características del terreno:

- Estrato previsto para cimentar:	Sobre pilotes y Relleno existentes
- Cota de cimentación:	por debajo de -3,00m y -0,20m
- Tensión admisible considerada:	1,00 Kg/cm <sup>2</sup>
- Tensión admisible del terreno:	1,00 kg/cm <sup>2</sup>
- Coeficiente de balasto:	5,00 kg/cm <sup>3</sup>
- Nivel freático:	A partir de 2,00m
- Peso específico del terreno:	1,60 t/m <sup>3</sup>
- Ángulo de rozamiento interno:	Φ 28°
- Cohesión:	0 t/m <sup>2</sup>
- Coeficiente de permeabilidad:	Ks = 1 x 10 <sup>-4</sup> cm/s
- Agresividad	Agresividad débil al hormigón

Una vez se disponga del estudio geotécnico, se volverán a justificar los apartados donde dichos resultados varíen de los estimados en este proyecto.

### **4.2. DESMONTAJE Y DEMOLICIÓN**

Se vallará el solar conforme al Plan de Seguridad presentado por la empresa constructora y aceptado por la dirección facultativa y se protegerán los elementos del servicio público, que puedan ser afectados por la demolición, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, árboles, farolas, etc.

Anteriormente al desmontaje y demolición, se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable al operario, una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales de fábrica como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, gafas antifragmentos, caretas antichispas, botas de suela dura y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las compañías suministradoras. Se taponará el alcantarillado y, se revisará la edificación, comprobando que no exista almacenamiento de materiales combustibles o peligrosos, ni otras derivaciones de instalaciones, que no procedan de las tomas del edificio, así como si se han vaciado los depósitos y, tuberías.

Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, en evitación de formación de polvo durante los trabajos. Se trasladará el cuadro eléctrico, al exterior de la edificación, y de él se tomará la electricidad necesaria en las obras.

El orden de la demolición se efectuará, en general, de ARRIBA HACIA ABAJO, de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical, ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

En general, el orden de demolición seguirá el camino inverso al orden de construcción, retirando primeramente los elementos que se puedan desmontar (carpinterías, sanitarios, embellecedores eléctricos y cableado,

mobiliario, etc.); seguido de las roturas de elementos no portantes (tabiques, picado de pavimentos, etc.); y por último demolición de elementos portantes (forjados, vigas, pilares), hasta alcanzar la cimentación.

Si la demolición es parcial, como es el caso, se protegerán durante la ejecución de las obras, los elementos a conservar, evitando la realización de trabajos cercanos realizados por medios mecánicos, y extremando las precauciones si se utilizase maquinaria pesada.

La cubierta se irá desmontando de exterior a interior, sin aprovechamiento del material retirado. Si existiesen planchas de fibrocemento con amianto, los trabajos de desmontaje se realizará por personal cualificado y con las protecciones adecuadas (mono, mascarilla y gafas), extremando las precauciones para que no se produzcan roturas del material. Estas planchas se almacenarán en obra en un lugar marcado, dentro de las fundas existentes para tal fin, hasta que el gestor de residuos autorizados proceda a su retirada para su correcta gestión.

Concretamente en este caso, la demolición parcial de la edificación, pretende dejar la estructura y cimentación existentes, eliminado prácticamente la totalidad de los demás elementos.

#### **4.3. PREPARACIÓN DEL SOLAR**

Retirada de capa vegetal, búsqueda de cota inicial de trabajo para la ejecución de la cimentación.

Vaciado de la planta sótano, que permita la ejecución de los muros de contención, realizados por batches o encofrados a dos caras, según proceda.

Apertura de zanjas o pozos para la cimentación, hasta una profundidad en que la resistencia del terreno sea la marcada en el plano de cimentación, con el visto bueno de la Dirección Facultativa.

Apertura de zanjas y pozos para el saneamiento horizontal reflejado en planos de cimentación y saneamiento.

Se dispondrá de una red de drenaje bajo el cierre de la edificación.

#### **4.4. CIMENTACIÓN Y SOLERA**

En caso de ser necesario, relleno de zanjas y pozos de cimentación con hormigón ciclópeo hasta la cota que se determina en los planos, con hormigón en masa de 275 kg de cemento CEM 1-42,5 por m<sup>3</sup>, y adición de árido granítico, con un tamaño máximo de 40 mm y una resistencia característica 25N/mm<sup>2</sup> y, designación H.A.-25B/40/IIa, con consistencia blanda.

Si no llevase el hormigón ciclópeo, llevarían un relleno de 10 cm con hormigón de limpieza HM-20/B/12/IIa.

Relleno de pozos de cimentación de zapatas y vigas riostra, o losas de cimentación, con hormigón de 275 kg de cemento por m<sup>3</sup>, con las secciones y armados que figuran en los planos, con hormigón 25N/mm<sup>2</sup> y acero de 500N/mm<sup>2</sup> de resistencias características. Cemento CEM 1-42,5 y acero B500S, designación del hormigón H.A.-25B/40/IIa, con consistencia plástica para vibrar. Se verterá en tongadas de 20 cm. de espesor y se vibrará hasta que la lechada ascienda a la superficie. Se colocará la armadura inferior de la zapata de forma que quede con el recubrimiento expuesto en planos y tras verter la primera tongada de hormigón se colocarán los arranques de las armaduras de los pilares o muros.

El suelo de la zona de planta baja, de nueva formación, realizado sobre la losa de cimentación, se resuelve con una solera ventilada, realizada con encofrado perdido de polipropileno reforzado compuesto por piezas módulo de 25cm de canto y capa de compresión de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con bomba, de 5 cm de espesor, con malla electrosoldada ME 20x20 de Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE 36092 como armadura de reparto; apoyado todo ello sobre base de hormigón de limpieza HM-20/B/12/IIa de otros 5 cm. Bajo la losa de cimentación se colocará un lecho de arena y grava de 30 cm de espesor. No transmitirá humedades por capilaridad al interior, por lo que se impermeabilizará con una lámina de polietileno de 1,5 mm de espesor sobre la cama de arena, dispuesto entre la losa y la solera.

El suelo en contacto con el terreno de la zona del sótano, se resuelve con una solera semipesada de hormigón armado de 15cm de espesor, sobre la losa de cimentación, que a su vez estará apoyada sobre un lecho de arena y grava de 15 cm de espesor. El hormigón será armado de 275 kg de cemento por m<sup>3</sup>. El cemento a utilizar será CEM 1-42,5 y acero B500S, designación del hormigón HA-25/P/20/IIa, consistencia plástica para vibrar. No transmitirá humedades por capilaridad al interior, por lo que se impermeabilizará con una lámina de polietileno de 1,5 mm de espesor, dispuesto entre la losa y la solera.

Los cerramientos bajo rasante, que delimitan la planta sótano, se resuelven con muro de hormigón de 30 cm de espesor, impermeabilizado con lámina granulada de polietileno de alta densidad e imprimación con pintura asfáltica por su cara exterior.

Los cerramientos bajo rasante, que delimitan el forjado sanitario, se resuelven con muro de hormigón de 25 cm de espesor, impermeabilizado con lámina granulada de polietileno de alta densidad e imprimación con pintura asfáltica por su cara exterior, e interiormente se revestirán de aislamiento térmico con poliestireno extruido de 4 cm y planchas de pladur de 1,5 cm de espesor.

El hormigón a utilizar en la cimentación, será hidrófugo, de elevada compacidad y de retracción moderada.

No podrán utilizarse en obra partidas de acero que no lleguen acompañadas del certificado de garantía del fabricante, según lo prescrito en el Artículo 31 de la EHE.

El hormigón de consistencia plástica para vibrar poseerá un asiento en el cono de Abrams de 2 a 6 cm. y blanda de 5 a 10 cm.

Se tiene en cuenta el Control de Recepción de Cementos, R.D. 776/1997, del 30 de Mayo, RC-97.

El control de los materiales componentes del hormigón armado y del acero, en todas las obras, se realizará según el nivel de control que establezca el proyecto de acuerdo con la EHE 08, R.D. 1247/2008 del 18 de Julio, B.O.E. del 22 de Agosto de 2008 y, O.M. de la Presidencia del Gobierno 5/5/1972 y 10/5/1973.

Se tiene en cuenta el Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, B.O.E. del 28 de Marzo por el que se aprueban los Documentos Básicos SE "Bases de cálculo", SE-AE "Acciones en la edificación", SE-C "Cimientos", SE-A "Aceros", SE-F "Fábricas", SE-M "Maderas", SI "Seguridad en caso de incendio", SU "Seguridad de utilización", HS "Salubridad", HE "Ahorro de energía", así como sus modificaciones en el Real Decreto 1371/2007 de 19 de Marzo que aprueba el Documento Básico HR "Protección frente al ruido", B.O.E. 23 de Octubre, su corrección de errores de B.O.E. de 20 de diciembre de 2007 y la corrección de errores de B.O.E. de 25 de enero de 2008.

#### **4.5. SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES**

El saneamiento de aguas residuales en horizontal, irá sobre el terreno bajo el forjado sanitario o la solera, saliendo al exterior de la edificación cuando sea oportuno, con las pendientes y secciones que se marcan en los planos. Las bajantes caerán a una arqueta pie de bajante que conectarán a su vez con una arqueta sifónica que verterá finalmente en la red general municipal de recogida de aguas residuales. En los cambios de dirección se colocarán arquetas de registro y donde se prevea la evacuación de grasas, estas verterán a una arqueta con cámara de grasas.

El saneamiento de aguas pluviales vertical, recogerá las aguas procedentes de cubiertas y terrazas, con bajantes de aluminio de sección cuadrada, con las dimensiones que se determinan en los planos y suficientes al uso a que se destinan, y verterán en la red general municipal de recogida de aguas pluviales.

Las tuberías de P.V.C. tendrán marca de calidad y homologación.

La planta dispondrá de una red de drenaje bajo la solera y alrededor del muro en la zona enterrada, que conducirá el agua recogida a la línea de saneamiento pluvial de la vivienda, que conectará a su vez, con la red municipal de saneamiento.

Se cumple el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Aguas, Orden del 28 de Julio de 1974 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, B.O.E. del 30 de Octubre de 19974.

Se tiene en cuenta el Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, B.O.E. del 28 de Marzo por el que se aprueban los Documentos Básicos SE "Bases de cálculo", SE-AE "Acciones en la edificación", SE-C "Cimientos", SE-A "Aceros", SE-F "Fábricas", SE-M "Maderas", SI "Seguridad en caso de incendio", SU "Seguridad de utilización", HS "Salubridad", HE "Ahorro de energía", así como sus modificaciones en el Real Decreto 1371/2007 de 19 de Marzo que aprueba el Documento Básico HR "Protección frente al ruido", B.O.E. 23 de Octubre, su corrección de errores de B.O.E. de 20 de diciembre de 2007 y la corrección de errores de B.O.E. de 25 de enero de 2008.

#### **4.6. ESTRUCTURAS**

Formada por pórticos de pilares, vigas y rampas de escalera en hormigón de 275 kg. de cemento por m<sup>3</sup> como mínimo, con las secciones y armados que figuran en los planos, con hormigón y acero de 25 y 500N/mm<sup>2</sup> de resistencias características, cemento CEM 1-42,5, acero B500S y hormigón H.A.-25/P/20/IIa.

Forjado semirresistente formado por semi-viguetas prefabricadas armadas y bovedillas de hormigón. Con hormigón en relleno de senos y capa de compresión, armadura de momentos negativos y reparto, con hormigón de 275 Kg. de cemento por m<sup>3</sup>, con hormigón y acero 25 y 500N/mm<sup>2</sup> de resistencias características. Cemento CEM 1-42,5 y, acero B500S. El acero de reparto tipo B500T.

En zonas grafiadas en planos, se proyectan forjados formados por losas alveolares de hormigón pretensado, para asumir grandes luces o por su facilidad de ejecución (evitando encofrados). Armados con acero B-500-S.

Debido a la altura de los pilares, habrá que extremar las precauciones en lo que a vibrado de los mismos se refiere, con el fin de evitar coqueas y, por tanto, puntos de falta de resistencia que podrían poner en peligro la estabilidad de la estructura.

En caso de existir pilares metálicos, éstos serán de sección según planos y estarán tratados con pintura intumescente tipo "Proteclam" de 1.200 micras de espesor obteniendo un EI<sub>2</sub> 60-C5 con una estabilidad de 60.

Se dispondrá de un zuncho perimetral uniendo las cabezas de los pilares existentes, al objeto de rigidizar estructura y muros de cerramiento.

A los zunchos y vigas perimetrales se les colocará una plancha de aislamiento térmico para evitar de ese modo el puente térmico que se produce en esos sitios.

La rampa de las escaleras se realizará a base de losa inclinada de hormigón armado de 18 cm de espesor, sobre la que se realizarán los pates de ladrillo hueco doble para la formación de peldaños. Las escaleras principales, se realizarán en estructura metálica, según plano detallado.

Tendrán autorización de uso y fichas técnicas, para la Fabricación y Empleo de Elementos Resistentes, de Pisos y Cubiertas, R.D. 1.630/1.980, del 18 de Julio, de la Presidencia del Gobierno y, Orden del 29/Noviembre/1989, del M.O.P.U., así como Instrucción para Proyecto y Ejecución de Forjados Unidireccionales, de H.A. o Pretensado, EF-96, R.D. 2.608/1996, del 20 de Diciembre, B.O.E. del 22 de Enero de 1997.

El tamaño máximo de los áridos será de 25 mm. para vigas y pilares, el mínimo de 15-20 mm. se utilizará preferentemente para rellenos de senos y capa de compresión.

No podrán utilizarse en obra partidas de acero que no lleguen acompañadas del certificado de garantía del fabricante, según lo previsto en el Artículo 31 de la EHE.

Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón Pretensado "EP-93", R.D. 805/1993, del 28 de Mayo del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, B.O.E. del 26 de Junio de 1993.

Se tiene en cuenta el control de recepción de cementos, R.D. 776/1997, del 30 de Mayo, RC-97.

El control de los materiales componentes del hormigón armado y del acero en las obras será según el nivel de control que establezca el proyecto, de acuerdo con la EHE, R.D. 1247/2008 del 18 de Julio, B.O.E. del 22 de Agosto de 2008 y, O.M. de la Presidencia del Gobierno 5/5/1972 y 10/5/1973.

Se tiene en cuenta el Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, B.O.E. del 28 de Marzo por el que se aprueban los Documentos Básicos SE "Bases de cálculo", SE-AE "Acciones en la edificación", SE-C "Cimientos", SE-A "Aceros", SE-F "Fábricas", SE-M "Maderas", SI "Seguridad en caso de incendio", SU "Seguridad de utilización", HS "Salubridad", HE "Ahorro de energía", así como sus modificaciones en el Real Decreto 1371/2007 de 19 de Marzo que aprueba el Documento Básico HR "Protección frente al ruido", B.O.E. 23 de Octubre, su corrección de errores de B.O.E. de 20 de diciembre de 2007 y la corrección de errores de B.O.E. de 25 de enero de 2008.

Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación "NCS-94", R.D. 2.543/1994 del 29 de Diciembre, del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, B.O.E. del 8 de Febrero de 1995.

Normas Sismorresistentes PGS-1, Parte A, Decreto 3.209/1974, del Ministerio de Planificación del Desarrollo, del 30 de Agosto de 1974, B.O.E. del 21 de Noviembre de 1974.

Se tiene en cuenta el RD 997/2002, de 27 de Septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02).

Instrucciones para la Recepción de Cementos, RC-97, B.O.E. N° 141 del 13 de Junio, R.D. 776/1997, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno y, homologación de Cementos para la Fabricación de Hormigones y Morteros, R.D. 1.313/1988 del 28 de Diciembre, del Ministerio de Industria y Energía, B.O.E. del 4 de Noviembre de 1988.

Se efectuarán ensayos de control realizados por un laboratorio del I.N.C.E. y homologado en clase A (Decreto 2215/74 de 20 de Julio) de los Componentes del Hormigón en el nivel normal, con ensayos previos característicos de control e información. Control de Calidad del Acero a Nivel Normal.

#### **4.7. CERRAMIENTOS Y TABIQUERÍA**

Existen tres cerramientos tipo en la edificación, que a su vez, pueden contar con pequeñas variaciones, en lugares puntuales. Estos son:

- Fachada ventilada de panel de aluminio tipo Composite, formada de exterior a interior por: panel composite de aluminio, anclado a una estructura portante de acero, cámara de aire, aislamiento termoacústico a base de espuma de poliuretano proyectado de densidad 28/32 kg/m<sup>3</sup> y espesor 30 mm, y fábrica de ladrillo hueco doble de 25x11x8 cm colocado a medio pie, cámara de aire con aislamiento termoacústico a base de plancha de poliestireno extruido de 40 mm de espesor y fábrica de ladrillo hueco doble de 25x11x8 cm colocado a panderete, con el acabado interior correspondiente según la zona (enlucido, alicatado, etc.)
- Fachada ventilada de chapa de piedra granítica, con textura ranurada, formada de exterior a interior por: chapa de piedra granítica de 4cm de espesor, anclado a una estructura portante de acero, cámara de aire, aislamiento termoacústico a base de espuma de poliuretano proyectado de densidad 28/32 kg/m<sup>3</sup> y espesor 30 mm, y muro de hormigón armado de espesor 25cm. En las zonas donde está previsto muro, este se sustituirá por fábrica de ladrillo hueco doble de 25x11x8 cm colocado a medio pie, cámara de aire con aislamiento termoacústico a base de plancha de poliestireno extruido de 40 mm de espesor y fábrica de ladrillo hueco doble de 25x11x8 cm colocado a panderete, con el acabado interior correspondiente según la zona (enlucido, alicatado, etc.)
- Fachada con revestimiento monocapa, formada de exterior a interior por: Revestimiento de mortero monocapa hidrófugo, revistiendo la fábrica de ladrillo hueco doble de 25x11x8 cm colocado a medio pie, cámara de aire con aislamiento termoacústico a base de plancha de poliestireno extruido de 40 mm de espesor y fábrica de ladrillo hueco doble de 25x11x8 cm colocado a panderete, con el acabado interior

correspondiente según la zona (enlucido, alicatado, etc.). En zonas grafiadas en planos, este tipo de fachada, al exterior se le pretende colocar una malla de aluminio extruido formando celdas, recibidas con bastidores de aluminio.

Las fábricas de ladrillo irán asentadas con mortero de cemento M-80 y arena de río en la proporción 1:4, con cemento CEM I-42,5. Se dispondrán cada 80 cm unos conectores de acero al objeto de atar las fábricas, de tal forma que no permitan el paso de la humedad.

El acabado exterior, donde no exista, estará realizado con mortero monocapa hidrófugo en color a elegir por la Dirección Facultativa.

Los cantos de los forjados no llegarán más allá del ladrillo interior, cerrándose igual con aislamiento, cámara y hoja exterior, para evitar puentes térmicos.

En el fondo de las cámaras de aire se realizarán las canaletas debidamente impermeabilizadas con mortero impermeable y con adición de líquido hidrófugo. Se colocarán las pipetas de ventilación correspondientes en P.V.C., rematadas en codo, con objeto de desalojar el agua de condensación que se pudiera producir en la cámara.

En las fachadas ventiladas se colocará en el fondo de las cámaras de aire, una chapa plegada de aluminio en L, anclada a fábrica de cierre, para recoger las aguas.

En la fábrica de ladrillo a tabicón para el cierre interior de las fachadas, se dejarán unos huecos sin colocar ladrillos, en la parte inferior, para poder limpiar la canaleta de posibles restos de mortero y otros desperdicios que pudieran caer en el interior del cerramiento. Estos huecos permitirán el paso de un brazo y se ubicarán a una distancia aproximada de 1,5m. Se cerrarán con ladrillo hueco doble cuando se compruebe el estado adecuado de las canaletas.

Como criterios constructivos señalar que se dejarán 2 cm. en la parte superior de los tabiques, pendientes de rellenar, hasta tanto no se realice el revestimiento, para evitar roturas por adquisición de flecha en el forjado; los cerramientos deberán ir anclados en sus cuatro lados a elementos estructurales, de tal manera que quede asegurada su estabilidad y la transmisión de esfuerzos horizontales a que esté sometido, siendo sus condiciones mínimas de altura máxima 3,00 metros, longitud no mayor de dos veces su altura y espesor no menor de 8 cm; los encuentros en esquina o con otros muros se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas; el cerramiento quedará plano y aplomado, y tendrá una composición uniforme en toda su altura.

Las divisiones interiores, en general, se realizarán tabiques de yeso laminado, tipo Pladur o similar, formados por estructura de perfiles de chapa de acero galvanizada de 70mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm entre ellos, y canales (elementos horizontales) a cada lado de la cual se atornilla una placa yeso laminado, siendo, las dos tipo N de 15 mm, o una tipo N y otra de tipo WR, ambas de 15mm, según el caso. El total del tabique terminado será de 100 mm, y el alma del tabique estará relleno de material aislante de lana de roca. En las divisiones de las aulas de música, se utilizarán tabiques con doble placa de yeso laminado para mejorar el aislamiento acústico del cerramiento.

Los núcleos de los locales húmedos (aseos), se realizarán en ladrillo hueco doble colocado a tabicón asentado con mortero de cemento y arena de río en la proporción 1:4, con cemento CEM I-42,5. Antes de su colocación, se humedecerán por riego sin llegar a empaparlos. Una vez replanteado el tabicón con la primera hilada, se colocarán aplomadas y arriostradas miras distanciadas 4 m. como máximo y los premarcos o cercos previstos. Sobre la hilada de replanteo se levantarán hiladas alineadas horizontalmente, procurando que el nivel superior del premarco o cerco coincida con la junta horizontal. Se retirarán las rebabas a medida que se suba el tabique, procurando apretar las juntas.

Las instalaciones que haya que realizar irán por el medio del tabique de yeso laminado, o embutidos en los tabiques de ladrillo, siendo necesario para ello la realización de rozas.

Las rozas a efectuar en estos tabiques tendrán una profundidad no mayor de 4cm o de un canuto, mientras que el ancho no será dos veces superior a su profundidad y se ejecutarán perfectamente a máquina una vez guarnecido el tabique.

Las divisiones interiores de los aseos, se proyectan con tablero aglomerado de alta densidad.

Los dinteles de los huecos superiores a 100 cm., se realizarán por medio de arcos de descarga o elementos resistentes. La unión entre tabiques se hará mediante enjarjes en todo su espesor, dejando dos hiladas sin enjarjar. El encuentro de tabiques con elementos estructurales verticales se hará de forma que no sean solidarios. El tabique quedará plano y aplomado, tendrá una composición uniforme en toda su altura y no presentará ladrillos rotos. El ladrillo se untará en canto y testa, con la cantidad de mortero suficiente para formar juntas de 1 cm. de espesor.

Las bajantes y shunts llevarán planchas de aislamiento acústico que se taparán con tabiques de ladrillo hueco doble a tabicón o, donde sea necesario, para facilitar su integración en la distribución interior, con tabique de ladrillo hueco sencillo a tabicón.

En la realización de los cerramientos se tiene en cuenta el Decreto 1.324/1972 de 20 de Abril, Norma MV-201, Utilización de Conglomerantes Hidráulicos O.M.I. 24/6/1964 B.O.E. de 8/7/1964.



Se tiene en cuenta el Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, B.O.E. del 28 de Marzo por el que se aprueban los Documentos Básicos SE "Bases de cálculo", SE-AE "Acciones en la edificación", SE-C "Cimientos", SE-A "Aceros", SE-F "Fábricas", SE-M "Maderas", SI "Seguridad en caso de incendio", SU "Seguridad de utilización", HS "Salubridad", HE "Ahorro de energía", así como sus modificaciones en el Real Decreto 1371/2007 de 19 de Marzo que aprueba el Documento Básico HR "Protección frente al ruido", B.O.E. 23 de Octubre, su corrección de errores de B.O.E. de 20 de diciembre de 2007 y la corrección de errores de B.O.E. de 25 de enero de 2008.

#### 4.8. AISLAMIENTOS TÉRMICOS Y ACÚSTICOS

En cerramientos ventilados de fachada, aislamiento a base de poliuretano proyectado de 3 cm de espesor.

En muros, aislamiento a base de poliestireno extruido de 4 cm de espesor.

Aislamiento de cantos de forjados y pilares de medianera, en caso de existir, con planchas de poliestireno extrusionado de 4cm de espesor.

Aislamiento de forjados con 2 cm de poliestireno extruido. En zonas en contacto con el exterior, así como en el suelo de las terrazas, aislante de 4 cm. En cubierta, el mismo aislante térmico pero de 5 cm.

En tabiques de doble ladrillo aislamiento térmico-acústico intermedio a base de 4 cm de lana de roca de 70 cm de densidad. En tabiques de pladur aislamiento en alma a base del mismo material pero de 6 cm de espesor y de 40 cm<sup>3</sup> de densidad.

Se tiene en cuenta el Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, B.O.E. del 28 de Marzo por el que se aprueban los Documentos Básicos SE "Bases de cálculo", SE-AE "Acciones en la edificación", SE-C "Cimientos", SE-A "Aceros", SE-F "Fábricas", SE-M "Maderas", SI "Seguridad en caso de incendio", SU "Seguridad de utilización", HS "Salubridad", HE "Ahorro de energía", así como sus modificaciones en el Real Decreto 1371/2007 de 19 de Marzo que aprueba el Documento Básico HR "Protección frente al ruido", B.O.E. 23 de Octubre, su corrección de errores de B.O.E. de 20 de diciembre de 2007 y la corrección de errores de B.O.E. de 25 de enero de 2008.

Se cumple la Norma Básica "NBE-CA-88" sobre Condiciones Acústicas en los Edificios, Orden del 29 de Septiembre de 1988, del M.O.P.U., B.O.E. del 8 de Octubre de 1988.

Se cumple la Ley 7/1997 del 11 de Agosto de Galicia sobre la protección contra la contaminación acústica. Especificaciones Técnicas de Poliestireno Expandido para Aislamiento Térmico y su Homologación, R.D. 2.709/1985, del 27 de Diciembre del Ministerio de Industria y Energía, B.O.E. del 15 de Marzo de 1986.

Especificaciones Técnicas de Productos de Fibra de Vidrio para Aislamiento Térmico y su Homologación, R.D. 1.637/1986, del 13 de Junio del Ministerio de Industria y Energía, B.O.E. del 5 de Agosto y 27 de Octubre de 1986.

Los productos empleados tendrán el sello de calidad del I.N.C.E. y estarán homologados.

#### 4.9. PAVIMENTOS

En vestíbulo y zona comunitaria, se proyecta realizar un pavimento de piedra granítica de 3cm de espesor, con acabado Cepillado, en piezas cuadradas de 1x1m perfectamente escuadrada y sin alabeos, que irá tomado sobre el recocado de mortero.

En despachos, aulas, aseos y zonas de servicio, se proyecta plaqueta de gres antideslizante en color determinar en obra por la dirección facultativa, de dimensiones 30x30cm, asentada con mortero de cemento M-40 y arena de río en la proporción 1:6.

En la zona del Auditorio se proyecta un pavimento de tarima de tabla machihembrada de madera de iroko de 14 cm de ancho y 2.2 cm de espesor colocada con puntas sobre rastreles de pino rojo de 50x25 mm cada 30 cm, revestido con barniz a base de resina de poliuretano, con acuchillado, una mano de fondo con barniz muy diluido como tapaporos, lijado, nueva mano de fondo, lijado fino y dos manos de acabado incoloro. En la zona del escenario, se sustituye la madera de iroko por madera de pino tintado oscuro, del mismo espesor, que permita el atornillado y desatornillado fácilmente.

El pavimento estará preparado para zonas húmedas interiores, zonas secas interiores o zonas exteriores, según el caso, en cumplimiento del DB-SU.

Peldaños, rodapiés y zanquines en el mismo material de la zona en que se ubiquen.

La Dirección Facultativa dará el visto bueno a la calidad y homologación de los materiales a emplear.

Se tiene en cuenta la O.M.V. de 1/8/1975 sobre Pavimentos de Baldosas, O.M.V. de 27/10/73 sobre Pavimentos de Terrazo y O.M.V. de 23/7/73 sobre Pavimentos de Parqué de Madera.

Se tiene en cuenta el Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, B.O.E. del 28 de Marzo por el que se aprueban los Documentos Básicos SE "Bases de cálculo", SE-AE "Acciones en la edificación", SE-C "Cimientos", SE-A "Aceros", SE-F "Fábricas", SE-M "Maderas", SI "Seguridad en caso de incendio", SU "Seguridad de utilización", HS "Salubridad", HE "Ahorro de energía", así como sus modificaciones en el Real Decreto 1371/2007 de 19 de

Marzo que aprueba el Documento Básico HR "Protección frente al ruido", B.O.E. 23 de Octubre, su corrección de errores de B.O.E. de 20 de diciembre de 2007 y la corrección de errores de B.O.E. de 25 de enero de 2008.

#### 4.10. REVESTIMIENTOS Y ALICATADOS

Los revestimientos interiores de paredes de ladrillo formados por enfoscados, maestreados y fratasados de perliescayola y, en zonas húmedas, con mortero de cemento M-40 y arena de río en la proporción 1.6, sin enlucir los paramentos verticales y enlucidos los paramentos horizontales, con pasta de cal con el fin de tapar poros y disimular irregularidades, dejando el paramento en condiciones para ser pintado.

El resto de paredes, de yeso laminado, y los techos, con falso techo de escayola o yeso laminado, solo se rematarán con pintura plástica a base de resinas en emulsión acuosa y pigmentos de alta calidad, color blanco mate, si fuese necesario por no disponer de acabado propio.

Los paramentos exteriores, donde no exista acabado, se revestirán con mortero de cemento monocapa e hidrófugo y arena de río.

Falso techo de yeso laminado continuo, suspendida del techo, tomada con una lechada del mismo material, en vestíbulo.

Falso modular de revestida por una cara con una lámina vinílica de color blanco cm de placas de yeso-cartón, sobre perfilera vista prelacada en pasillos, aulas, despachos y aseos.

Alicatados de zonas húmedas, a base de azulejo monococión, en colores claros, a elegir por la DF, de 20x20 cm. o similar, hasta el techo, asentado con cemento cola sobre el anterior enfoscado y fratasado y, posterior enlechado de juntas con cemento del color que señale la Dirección Técnica. El azulejo, será una pieza formada por un bizcocho cerámico, poroso, prensado y una superficie esmaltada, impermeable e inalterable a los ácidos a las lejías y a la luz. Cocidos a temperatura superior a 900 °c. Resistencia a flexión > 150 Kg/cm<sup>2</sup>. Dureza superficial Mohs no inferior a 3 cm. Dilatación térmica entre 20°C y 100°C. Espesor no menor de 3 mm. y no mayor de 15 mm. El azulejo estará seco y con la cara posterior limpia, alicatándose sobre la superficie maestra, plana y lisa de mortero de cemento y una humedad no mayor al 3%.

En el interior del auditorio se proyecta un falso techo y revestimiento interior de panel de madera ignífuga lacado en blanco.

Se tiene en cuenta la O.M. Presidencia del Gobierno de 27/1/1972 Pliego General, O.M.V. de 25/4/1974, Guarneidos, O.M.V. 21/1/1972, B.O.E. 2/2/1973, O.M.V. 25/5/1973, Alicatados, O.M.V. 30/56 1973, Chapados, O.M.V. de 29/1/1976, Revocos, Pliego de Condiciones para la Recepción de Yesos y, Escayolas.

Instrucción para la Recepción de Cementos, RC-97, B.O.E. N° 141 del 13 de Junio, R.D. 776/97.

Homologación de Cementos, según R.D. 1.313/1988, del 28 de Octubre del Ministerio de Industria y Energía.

Se tiene en cuenta el Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, B.O.E. del 28 de Marzo por el que se aprueban los Documentos Básicos SE "Bases de cálculo", SE-AE "Acciones en la edificación", SE-C "Cimientos", SE-A "Aceros", SE-F "Fábricas", SE-M "Maderas", SI "Seguridad en caso de incendio", SU "Seguridad de utilización", HS "Salubridad", HE "Ahorro de energía", así como sus modificaciones en el Real Decreto 1371/2007 de 19 de Marzo que aprueba el Documento Básico HR "Protección frente al ruido", B.O.E. 23 de Octubre, su corrección de errores de B.O.E. de 20 de diciembre de 2007 y la corrección de errores de B.O.E. de 25 de enero de 2008.

#### 4.11. CUBIERTAS

Se proyectan varios tipos de cubierta:

- La cubierta inclinada de las zonas de oficina y escenario, a base de panel sándwich formado por dos chapas de acero de perfil nervado con relleno intermedio de espuma de poliuretano, según disposición de la Dirección Facultativa. Dichos paneles irán colocados sobre las correas prefabricadas de hormigón de sección doble T que se colocarán sobre tabiques de ladrillo que formarán la pendiente de la cubierta.
- Las cubiertas que continúan las zonas de aluminio de las fachadas, se realizarán en cubierta plana de chapa de aluminio como la fachada, con aislante térmico e impermeabilización de PVC, y pequeña formación de pendiente con estructura metálica, conectada al forjado con pilares metálicos tipo IPE.
- Las cubiertas planas estarán impermeabilizadas con una lamina de P.V.C. con fieltro geotextil a ambas caras, de 1,5mm de espesor, en color gris o gris claro, soldadas mediante aire caliente, solapadas 10 cm y soldadas a soplete hasta una altura de 30 cm. sobre los paramentos que la circundan, sobre la que se colocará la capa de mortero de cemento y arena de río en la proporción 1:6, que sirve de protección a la misma

Los canalones, limahoyas, cazoletas cumbreiras y demás remates, se realizarán en lamina plegada aluminio lacado y se impermeabilizarán con lamina P.V.C., hasta las bajantes de recogida de aguas, con la capacidad suficiente para la zona pluviométrica que nos ocupa.

En la zona de las chimeneas se rematará la cubrición con una lámina de PVC alrededor de la misma formando así un canalón que conduzca las aguas de lluvia. Las chimeneas se realizarán con tubos de acero inox.

Las terrazas y patios, estarán impermeabilizados con una lamina de P.V.C. con fieltro geotextil a ambas caras, de 1,5mm de espesor, en color gris o gris claro, soldadas mediante aire caliente, solapadas 10 cm. y soldadas a soplete hasta una altura de 30 cm. sobre los paramentos que la circundan, sobre la que se colocará la capa de

mortero de cemento y arena de río en la proporción 1:6, que sirve de agarre a la plaqueta cerámica y, su correspondiente rodapié. Se colocarán en ellas los sumideros que se reflejan en planos y estarán impermeabilizados correctamente con una lámina de PVC en sus alrededores.

Se realizará una prueba de estanqueidad de 48 horas para comprobar que no se producen filtraciones

Las bajantes de recogida de pluviales serán en chapa plegada lacada, de sección cuadrada, debidamente anclados con formación de pendiente, en el mismo color elegido para la carpintería exterior, según la disposición de planos.

El fabricante garantizará la impermeabilidad de los materiales de cubierta, así como las uniones, sellados y remates de las chapas con las limas, canalones, elementos de sujeción y demás elementos de la cubierta.

Se tiene en cuenta el Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, B.O.E. del 28 de Marzo por el que se aprueban los Documentos Básicos SE "Bases de cálculo", SE-AE "Acciones en la edificación", SE-C "Cimientos", SE-A "Aceros", SE-F "Fábricas", SE-M "Maderas", SI "Seguridad en caso de incendio", SU "Seguridad de utilización", HS "Salubridad", HE "Ahorro de energía", así como sus modificaciones en el Real Decreto 1371/2007 de 19 de Marzo que aprueba el Documento Básico HR "Protección frente al ruido", B.O.E. 23 de Octubre, su corrección de errores de B.O.E. de 20 de diciembre de 2007 y la corrección de errores de B.O.E. de 25 de enero de 2008.

Decreto 124/1966 de la Presidencia del Gobierno de 20/1/66, B.O.E. 31/1/66, sobre Estructuras de Cubiertas y R.D. 18/7/1980, B.O.E. de 8/8/1980, O.M.V. de 16/3/1973, B.O.E. 20 y 27/3 y 3/4/1976, sobre Cubiertas de Fibrocemento, O.M.V. de 10/12/1974, B.O.E. 14 y 21/12/1974 sobre Cubiertas de Tejas.

#### **4.12. CARPINTERÍA EXTERIOR**

La carpintería exterior se realizará mediante perfiles de aluminio lacado en color por aplicación de polvo de poliéster con rotura de puente térmico, tipo "Cor-70 Abisagrada Hoja oculta" de "Cortizo" o equivalentes. La carpintería tendrá las características y diseño indicado en proyecto, se colocará sobre marco de madera, incluyendo la guía para la persiana, y llevará doble vidrio 4-15-33,1, a excepción de las cristalerías de grandes superficies que llevarán un doble vidrio de sección 44,1-15-33,1. Los junquillos serán del mismo material con un espesor mínimo de 1 mm. Llevarán mecanismo de cuelgue y cierre de seguridad en las hojas. Deberán presentarse muestras del aluminio y vidrio para aprobación por parte la Dirección Facultativa. Será estanca al agua y aire, disponiéndose de vierteaguas y perfil anticondensación, con evacuación de posibles aguas infiltradas. Se sellará la carpintería con másticos de silicona. Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o escuadras interiores unidas a los perfiles por remaches, tornillos o ensambles a presión, los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano y sus encuentros formarán ángulo recto. Serán de color uniforme y no presentará alabeos, fisuras ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos. Dispondrá de un momento de inercia no menor de 0,3 cm<sup>4</sup> y un modulo resistente no menor de 0,4 cm<sup>4</sup>.

Las puertas y ventanas que lo necesiten, según memoria de carpintería, tendrán posición de apertura con microventilación para admisión de aire en cumplimiento del CTE-DB-HS3.

La carpintería contará con recercado de aluminio con el mismo acabado que la carpintería, que funcionarán como jambas, dinteles y vierteaguas.

Todos los herrajes y accesorios, que permitan que la carpintería sea practicable, serán de acero inoxidable. A cada lado vertical del cerco se fijarán dos patillas de chapa de acero galvanizado de 100 mm de longitud y separadas de los extremos 250 mm. Si la altura es mayor de 1.750 mm se fijará además una patilla en el centro. Si el ancho es mayor de 1.500 mm el perfil horizontal inferior llevará un taladro de diámetro 6 mm en el centro y el perfil superior tres taladros de igual dimensión, uniformemente repartidos y una patilla al centro.

Se tiene en cuenta la O.M.V. de 30/11/1974 sobre Carpintería de Madera en Fachadas y O.M.V. de 12/8/1974, sobre Carpintería de Aleaciones Ligeras en Fachadas.

Especificaciones Técnicas de Perfiles Extruidos de Aluminio y sus Aleaciones y, homologación, R.D. 2.699/1985, del 27 de Diciembre, del Ministerio de Industria y Energía, B.O.E. del 22 de Febrero de 1986.

Se tiene en cuenta el Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, B.O.E. del 28 de Marzo por el que se aprueban los Documentos Básicos SE "Bases de cálculo", SE-AE "Acciones en la edificación", SE-C "Cimientos", SE-A "Aceros", SE-F "Fábricas", SE-M "Maderas", SI "Seguridad en caso de incendio", SU "Seguridad de utilización", HS "Salubridad", HE "Ahorro de energía", así como sus modificaciones en el Real Decreto 1371/2007 de 19 de Marzo que aprueba el Documento Básico HR "Protección frente al ruido", B.O.E. 23 de Octubre, su corrección de errores de B.O.E. de 20 de diciembre de 2007 y la corrección de errores de B.O.E. de 25 de enero de 2008.

#### **4.13. BARANDILLAS Y ANTEPECHOS**

Barandillas en exteriores e interiores realizadas en Acero Inox con tubos 60x40x1,5 AISI-316 o AISI-304, respectivamente, pulido, en parte superior, y en parte inferior con vidrio laminado 66,1 Stadip translucido, de 1,00 m de altura, con sujeciones de vidrio a base de "U" de 14x14x1,5.

Se tiene en cuenta el Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, B.O.E. del 28 de Marzo por el que se aprueban los Documentos Básicos SE "Bases de cálculo", SE-AE "Acciones en la edificación", SE-C "Cimientos", SE-A "Aceros", SE-F "Fábricas", SE-M "Maderas", SI "Seguridad en caso de incendio", SU "Seguridad de utilización", HS "Salubridad", HE "Ahorro de energía", así como sus modificaciones en el Real Decreto 1371/2007 de 19 de

Marzo que aprueba el Documento Básico HR "Protección frente al ruido", B.O.E. 23 de Octubre, su corrección de errores de B.O.E. de 20 de diciembre de 2007 y la corrección de errores de B.O.E. de 25 de enero de 2008.

#### 4.14. VIDRIERÍA

El acristalamiento a utilizar en las puertas y ventanas exteriores será doble, con vidrio de baja emisividad 0,1-0,2, tipo Climalit Safe + Planitherm Ultra N o equivalente, de 4-15-33,1, o de 44,1-15-33,1 para vidrios de gran superficie, sobre perfil continuo embutido en la carpintería y se rematarán con un junquillo. En el hueco del perfil se colocarán los calzos, cuyo hueco será inferior a 1 mm de espesor de vidrio y, éste no estará en contacto con partes metálicas ni otros vidrios.

En paños marcados, si los hubiese, el film plástico del vidrio stadip 33,1 será blanco o translúcido, según planos.

En barandillas, vidrio laminado tipo stadip 66,1a translucido.

En el hueco del perfil se colocarán los calzos, cuyo hueco será inferior a 1 mm de espesor de vidrio y, éste no estará en contacto con partes metálicas ni otros vidrios.

Se tiene en cuenta la M.V. 101/1962 D. 17 de Enero de 1963 Cargas de Viento, O.M.V. de 13/4/1973, Fachadas a Vidrios Planos. Especificaciones Técnicas de Blindajes, Transportes y Traslúcidos y, homologación, Orden del 13 de Junio de 1986, del Ministerio de Industria y Energía.

Se tiene en cuenta el Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, B.O.E. del 28 de Marzo por el que se aprueban los Documentos Básicos SE "Bases de cálculo", SE-AE "Acciones en la edificación", SE-C "Cimientos", SE-A "Aceros", SE-F "Fábricas", SE-M "Maderas", SI "Seguridad en caso de incendio", SU "Seguridad de utilización", HS "Salubridad", HE "Ahorro de energía", así como sus modificaciones en el Real Decreto 1371/2007 de 19 de Marzo que aprueba el Documento Básico HR "Protección frente al ruido", B.O.E. 23 de Octubre, su corrección de errores de B.O.E. de 20 de diciembre de 2007 y la corrección de errores de B.O.E. de 25 de enero de 2008.

#### 4.15. CARPINTERÍA INTERIOR

Las puertas interiores serán prefabricadas de madera contrachapada sobre bastidor de madera maciza de 35 mm de espesor, en madera lacada en blanco, formada por cerco, premarco, marco y hojas con sus tapajuntas, mecanismos de cuelgue con tres pernios latonados, cierre y seguridad, con resbalón en baños y, manillas latonadas.

Las puertas que separan la escalera protegida o los locales de riesgo del resto del edificio serán EI2 60-C5, formadas por dos chapas de acero galvanizado, plegadas y conformadas entre sí con cámara rellena, para una EI2 60-C5, pintada, con cerradura de tres puntos de cierre, algunas de ellas antipánico, sistema de cierre automático incorporado en bisagras y cerco abierto de chapa de acero galvanizado con garras de anclaje.

Se tiene en cuenta la condición de poseer Marca de Calidad para Puertas Planas de Madera según R.D. 146/1989 del 10 de Febrero del Ministerio de Industria y Energía, B.O.E. del 14 de Febrero de 1989 y, tendrán sello de homologación de A.I.T.I.M.

Se tiene en cuenta el Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, B.O.E. del 28 de Marzo por el que se aprueban los Documentos Básicos SE "Bases de cálculo", SE-AE "Acciones en la edificación", SE-C "Cimientos", SE-A "Aceros", SE-F "Fábricas", SE-M "Maderas", SI "Seguridad en caso de incendio", SU "Seguridad de utilización", HS "Salubridad", HE "Ahorro de energía", así como sus modificaciones en el Real Decreto 1371/2007 de 19 de Marzo que aprueba el Documento Básico HR "Protección frente al ruido", B.O.E. 23 de Octubre, su corrección de errores de B.O.E. de 20 de diciembre de 2007 y la corrección de errores de B.O.E. de 25 de enero de 2008.

#### 4.16. FONTANERÍA EN A.C.S. Y A.F.S.

Las instalaciones de agua fría y caliente sanitaria se realizan bajo tubo de cobre o polipropileno, con las características, secciones y piezas especiales que se determinarán en el proyecto correspondiente. Se acometerá de la red general municipal con equipos de medida.

Se realizarán pruebas de presión 1 de estanqueidad durante 15 minutos, en un principio a 20 kg/cm<sup>2</sup> y, posteriormente a 6 kp/cm<sup>2</sup>, sin que se produzcan fugas ni descenso de presión.

La evacuación de los aparatos en los locales húmedos se realiza mediante tubería de P.V.C. al bote sifónico y, de éste a la bajante de aguas residuales, con los diámetros que se determinan en los planos.

En cada uno de los locales húmedos, se colocará en la entrada una llave general de corte y, la acometida a los aparatos o puntos de consumo se realizará por la parte superior, prohibiéndose el enganche por abajo. Llevarán sus griferías cromadas, monomando, con las piezas empotradas o ancladas al suelo.

El agua caliente se obtiene mediante el aprovechamiento de energía solar mediante captadores solares colocados en la cubierta de la edificación, con interacumulador en cuarto de instalaciones y con apoyo de calderas eléctrica situadas en el mismo cuarto.

La temperatura del agua en los puntos de consumo, es de 50° C. y, antes de cada caldera se colocará una llave de corte, regulación y seguridad.

Los aseos con loza blanca tipo Meridiam o similar, formados por lavabos e inodoros. La grifería será cromada, mono mando.

Todas las piezas y accesorios que componen la instalación deben de estar homologados por el Ministerio de Industria.

Se tiene en cuenta el Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, B.O.E. del 28 de Marzo por el que se aprueban los Documentos Básicos SE "Bases de cálculo", SE-AE "Acciones en la edificación", SE-C "Cimientos", SE-A "Aceros", SE-F "Fábricas", SE-M "Maderas", SI "Seguridad en caso de incendio", SU "Seguridad de utilización", HS "Salubridad", HE "Ahorro de energía", así como sus modificaciones en el Real Decreto 1371/2007 de 19 de Marzo que aprueba el Documento Básico HR "Protección frente al ruido", B.O.E. 23 de Octubre, su corrección de errores de B.O.E. de 20 de diciembre de 2007 y la corrección de errores de B.O.E. de 25 de enero de 2008.

Normas Técnicas de Grifería Sanitaria para Locales de Higiene Corporal, Cocinas y Lavaderos y su Homologación, R.D. 358/1985, del 23 de Enero, del Ministerio de Industria y Energía, B.O.E. del 22 de Marzo de 1985.

Especificaciones Técnicas de Aparatos Sanitarios Cerámicos para los locales antes citados, Orden del 14 de Mayo de 1986, del Ministerio de Industria y Energía, B.O.E. del 4 de Julio de 1986.

Especificaciones Técnicas de los Aparatos Sanitarios Cerámicos para Cocinas y Lavaderos, Orden del 23 de Diciembre de 1986, del Ministerio de Industria y Energía, B.O.E. del 21 de Enero de 1987.

Normas Técnicas sobre Condiciones para Homologación de Griferías, Orden del 15 de Abril de 1985, del Ministerio de Industria y Energía, B.O.E. del 20 de Abril de 1985.

Especificaciones Técnicas de Soldaduras Blandas-Plata y su Homologación, R.D. 2.708/1985, del 27 de Diciembre del Ministerio de Industria y Energía, B.O.E. del 15 de Marzo de 1986.

Contadores de Agua Fría, Orden del 28 de Diciembre de 1988 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, B.O.E. del 6 de Marzo de 1989.

Contadores de Agua Caliente, Orden del 30 de Diciembre de 1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, B.O.E. del 30 de Enero de 1989.

#### **4.17. ELECTRICIDAD**

Desde la red general de distribución de la compañía suministradora, partirá la acometida que suministrará la energía eléctrica a la edificación.

Todas las líneas están formadas por conductores de cobre aislados que discurren por el interior de tubos de protección y, los demás elementos son los de protección de aparatos e instalaciones contra sobre intensidades formada por los fusibles e interruptores magnetotérmicos y automáticos.

Los de protección de las personas contra descargas, formados por los interruptores diferenciales y red de tierra; los elementos de control de potencia y contadores.

El tipo y naturaleza, secciones y características de los elementos que constituyen la instalación, se determinan en el anejo y planos.

Todas las piezas, accesorios y mecanismos que componen la instalación deben de estar homologados por el Ministerio de Industria y, serán Simon o similar.

Se ha tenido en cuenta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002 de 2 de Agosto (BOE de 18 de Septiembre de 2002), y sus instrucciones complementarias.

Las Normas Particulares de las Instalaciones de Enlace de FENOSA, aprobadas por la Dirección General de la Energía de 20/11/1978 y, B.O.E. N° 14 de 16/1/1979.

Normas de Acometidas Eléctricas, R.D. 2.949/1982, del 28 de Marzo, de la Presidencia del Gobierno y, Reglamento de Contadores, R.D. 875/1984, del 28 de Marzo, de la Presidencia del Gobierno.

Instrucción Complementaria "MI-BT 044" sobre Normas U.N.E. de Obligado Cumplimiento, Orden del 30 de Septiembre de 1980, del Ministerio de Industria y Energía, B.O.E. del 17 de Octubre de 1980.

#### **4.18. FUMISTERÍA**

Las chimeneas de evacuación de gases de aseos estarán formadas por tubos de PVC de diámetro 125 mm aislados acústicamente. Las chimeneas de ventilación serán del mismo tipo.

El remate de las chimeneas con la cubierta se realizará mediante chapa de plomo o P.V.C.

Se tiene en cuenta la O. de 23 de Mayo de 1961 y 24 de Julio de 1963, Instalaciones de Aparatos a Gas Butano y O.M.V. 1/7/1974 de Instalaciones de Salubridad, Humos y Gases.

Se tiene en cuenta el Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, B.O.E. del 28 de Marzo por el que se aprueban los Documentos Básicos SE "Bases de cálculo", SE-AE "Acciones en la edificación", SE-C "Cimientos", SE-A "Aceros", SE-F "Fábricas", SE-M "Maderas", SI "Seguridad en caso de incendio", SU "Seguridad de utilización", HS "Salubridad", HE "Ahorro de energía", así como sus modificaciones en el Real Decreto 1371/2007 de 19 de Marzo que aprueba el Documento Básico HR "Protección frente al ruido", B.O.E. 23 de Octubre, su corrección de errores de B.O.E. de 20 de diciembre de 2007 y la corrección de errores de B.O.E. de 25 de enero de 2008.

#### **4.19. CONTRIBUCIÓN SOLAR**

El ACS prevista es mínima, por lo que, la instalación contará con un captador solar térmicos, para colocación sobre cubierta plana, con interacumulador en planta sótano. Cuando la temperatura obtenida en el acumulador solar no fuera suficiente, se cuenta con calderas de apoyo eléctrica para la producción de ACS, cuyo funcionamiento en producción de ACS estará gobernado desde la central de regulación solar del sistema.

La interconexión de todos los sistemas citados se realizará con el correspondiente circuito hidráulico constituido por el trazado de tuberías, con recubrimiento aislante para todo el circuito, bomba de circulación, sistemas de seguridad, llenado, valvulería y accesorios.

La instalación dispondrá de un sistema de control y regulación de aporte de energía solar a la producción de ACS y calefacción, mediante el cual se puede ajustar la temperatura a la demanda del acumulador o la temperatura máxima del acumulador. La instalación solar está protegida contra las heladas y contra el aumento de presión.

Se tiene en cuenta el Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, B.O.E. del 28 de Marzo por el que se aprueban los Documentos Básicos SE "Bases de cálculo", SE-AE "Acciones en la edificación", SE-C "Cimientos", SE-A "Aceros", SE-F "Fábricas", SE-M "Maderas", SI "Seguridad en caso de incendio", SU "Seguridad de utilización", HS "Salubridad", HE "Ahorro de energía", así como sus modificaciones en el Real Decreto 1371/2007 de 19 de Marzo que aprueba el Documento Básico HR "Protección frente al ruido", B.O.E. 23 de Octubre, su corrección de errores de B.O.E. de 20 de diciembre de 2007 y la corrección de errores de B.O.E. de 25 de enero de 2008.

Reglamento de Instalaciones Térmicas en edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE según R.D. 1751/98, de 31 de Julio.

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y demás disposiciones que lo complementan.

Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Ley de Protección del Ambiente Atmosférico.

Reglamento de Recipientes a Presión.

#### **4.20. PINTURAS**

En el interior de la edificación, las paredes y falsos techos con dos o tres manos, según lo exponga el fabricante, de pintura plástica antimoho en blanco mate o colores claros, con acabado liso, realizándose el repaso de las llanas mediante lija de agua, o lo estipulado por el fabricante.

La carpintería de madera interior tendrá una mano de imprimación de tapa poros y dos de acabado de barniz de poliuretano, de aspecto satinado con acabado liso, transparente y, brillante, o lo que estipule el fabricante.

Se tiene en cuenta la O.M.V. de 20/9/1976 de Revestimientos de Paramentos, Pinturas de 25/9 y 2/10/1976.

#### **4.21. CALEFACCIÓN**

Instalación de calefacción por Aerotermia con Bombas de calor, y con ventilosconvectores tipo mural en las aulas y administración, para control individual de cada estancia, y con unidad de tratamiento de aire para el Auditorio.

Se cumple el R.D. 1751/98 de 31 de Julio, Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

Se cumple el R.D. 1.618/1980, del 4 de Julio, Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria, Orden del 16 de Julio de 1981. Instrucciones Complementarias IT.IC. y, Orden del 28 de Junio de 1984, modificación IT.IC.

Normas Técnicas de Radiadores y, homologación, según R.D. 3.089/1982, del 15 de Octubre, del Ministerio de Industria y Energía.

Se tiene en cuenta el Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, B.O.E. del 28 de Marzo por el que se aprueban los Documentos Básicos SE "Bases de cálculo", SE-AE "Acciones en la edificación", SE-C "Cimientos", SE-A "Aceros", SE-F "Fábricas", SE-M "Maderas", SI "Seguridad en caso de incendio", SU "Seguridad de utilización", HS "Salubridad", HE "Ahorro de energía", así como sus modificaciones en el Real Decreto 1371/2007 de 19 de Marzo que aprueba el Documento Básico HR "Protección frente al ruido", B.O.E. 23 de Octubre, su corrección de errores de B.O.E. de 20 de diciembre de 2007 y la corrección de errores de B.O.E. de 25 de enero de 2008.

#### **4.22. ANTENAS Y TELEFONÍA**

Se dispondrán desde la planta baja hasta la cubierta, según la Normativa vigente.

Dispondrá el edificio de antena colectiva de T.V. y F.M., que se colocarán en la parte más alta de éste en un mástil. La señal recibida se transmitirá por medio de un cable coaxial a una caja de amplificación y, de ésta por medio de derivaciones a los puntos de consumo del edificio, con tomas según proyecto técnico.

Se disponen tomas de teléfono y datos, representadas en el presente proyecto.

R.D. 279/1999 de 22 de Febrero del Ministerio de Fomento, B.O.E. de 9 de Marzo, Reglamento Regulador de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones en el Interior de los Edificios.

Instrucción de Antenas Receptoras en el Exterior de Inmuebles, Decreto del 18 de Octubre de 1957, de la Presidencia del Gobierno, B.O.E. del 18 de Noviembre de 1957.

Antenas Colectivas, Ley 49/1966 del 23 de Julio de la Jefatura del Estado, B.O.E. del 25 de Julio, Orden del 8 de Agosto de 1967, del Ministerio de la Vivienda, B.O.E. del 15 de Agosto de 1967. Se tiene en cuenta las Normas para la Instalación de Antenas Colectivas, Orden del 23 de Enero de 1967, del Ministerio de Información y Turismo, B.O.E. del 2 de Marzo de 1967.

Antenas Parabólicas, R.D. 1.201/1986, del 6 de Junio, del Ministerio de Trabajo, Turismo y, Comunicaciones, B.O.E. del 25 de Junio de 1986.

Antenas Colectivas en V.P.O., Orden del 8 de Agosto de 1967.

Norma de la Instalación en Inmuebles de Sistemas de Distribución de la Señal de T.V. por Cable, R.D. 1.306/1974 del 2 de Mayo, de la Presidencia del Gobierno, B.O.E. del 15 de Mayo de 1974.

#### **4.23. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL**

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior de la edificación haciendo que ésta no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Los residuos que se generan en este edificio son básicamente de papel y serán mínimos y no frecuentes. Por ello, se dispondrán papeleras por todo el edificio que se vaciarán en los contenedores de superficie colocados en la calle. No sería necesaria la instalación de un almacén de contenedores de edificio ya que ahora mismo la recogida de basura es centralizada con contenedores de calle de superficie. Se procurará agrupar los residuos generados según tipo, para poder depositarlos separadamente para su reciclaje.

Todo el edificio dispone de un sistema de renovación de aire con recuperador de calor, con rejillas de impulsión y extracción conectados a sus conductos que derivan en el pertinente recuperador de calor.

Dispondrá además de paneles solares que cubrirán la demanda de ACS y de calefacción de la edificación.

Se tiene en cuenta el Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, B.O.E. del 28 de Marzo por el que se aprueban los Documentos Básicos SE "Bases de cálculo", SE-AE "Acciones en la edificación", SE-C "Cimientos", SE-A "Aceros", SE-F "Fábricas", SE-M "Maderas", SI "Seguridad en caso de incendio", SU "Seguridad de utilización", HS "Salubridad", HE "Ahorro de energía", así como sus modificaciones en el Real Decreto 1371/2007 de 19 de Marzo que aprueba el Documento Básico HR "Protección frente al ruido", B.O.E. 23 de Octubre, su corrección de errores de B.O.E. de 20 de diciembre de 2007 y la corrección de errores de B.O.E. de 25 de enero de 2008

## 5. MEMORIA DE INSTALACIONES

### 5.1. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

La red urbana de alcantarillado es de tipo unitario, para saneamiento de residuales. La recogida de aguas pluviales es superficial, es decir, se recoge mediante canaletas en los bordes de la calzada. El colector de la red de saneamiento municipal pasa por la carretera de acceso a la edificación, perteneciendo a la red urbana de colectores del Ayuntamiento de Vilanova de Arousa. Por tanto, en la edificación, se prevenirán dos acometidas al frente de la parcela que irán a conectar sobre la red preexistente en la carretera, mediante sendos pozos de registro, uno para aguas pluviales y el otro para aguas residuales.

El trazado de la instalación se realizará según el sistema separativo, que evacua residuales y pluviales por distintos conductos.

Para el saneamiento de pluviales se prevén arquetas enterradas, a pie de bajante, en cambios de sentido y, en general, en todos los puntos de la red en que se puedan producir atascos.

Para el saneamiento de residuales, se dispondrán tuberías enterradas bajo el suelo de la planta baja, saliendo fuera de cada edificación una vez llegado al sitio idóneo. La conducción entre registros o arquetas se hará a base de tramos rectos de pendiente uniforme, con sus correspondientes enlaces y cambios de sentido, desembocarán, las diferentes conexiones, en una arqueta sifónica al final del recorrido y por último una conexión a la red municipal de recogida de aguas residuales. Cuando en el saneamiento se puedan verter importantes cantidades de grasa o aceites, se construirá una cámara de grasas y aceites o fangos, entre la emisión de éstos y el colector general, de dimensiones y características señaladas en el correspondiente plano.

A continuación se indican en la siguiente tabla diámetros de desagües de los aparatos sanitarios, además de su caudal circulante en litros/segundo.

Aparato	Diam. Desagüe	Caudal Circulante
Bañera	40 mm.	0,50 l/seg.
Lavabo	30 mm.	0,75 l/seg.
Inodoro	80 mm.	1,50 l/seg.

Las aguas generadas en los aseos son aguas residuales domésticas, cuyas características las hacen aptas para ser enviadas al colector público sin depuración previa.

Las aguas pluviales son aguas limpias que no presentan problemas de contaminación y pueden ser vertidas sin depuración previa a la red municipal.

Los materiales empleados en la instalación se detallan a continuación.

- La red de pequeña evacuación de locales húmedos se ha proyectado en Policloruro de vinilo PVC serie 3,2 mm.
- Las bajantes de aguas residuales se han proyectado en Policloruro de vinilo PVC serie 3,2 mm.
- Los canalones de aguas pluviales se han proyectado en chapa plegada galvanizada de sección cuadrada.
- Las bajantes de aguas pluviales se han proyectado en chapa plegada galvanizada de sección cuadrada.
- Los colectores enterrados bajo la solera se han proyectado en Policloruro de vinilo PVC, serie 3,2 mm.
- Las juntas de los tubos serán encoladas de PVC.

En la red de bajantes se han seguido los siguientes criterios de diseño:

- Los desagües de lavabos irán a sifón individual.
- La distancia máxima a la bajante es de 2,00 m.
- La distancia del desagüe de los inodoros a las bajantes es menor o igual que 1,00 m.
- En los aparatos dotados de sifón individual, el sifón más alejado dista de la bajante como máximo 2,00 m.
- Los lavabos están dotados de rebosadero.

En la red de bajantes se han seguido los siguientes criterios de diseño:

- Las bajantes de aguas residuales se han realizado sin desviaciones o retranqueos y con diámetro constante en toda su longitud.
- Las bajantes de aguas pluviales se han realizado sin desviaciones o retranqueos y con diámetro constante en toda su longitud.
- Las bajantes de aguas pluviales discurren vistas por fachada.

En la red de colectores se han seguido los siguientes criterios de diseño:

- Los colectores discurren enterrados con una pendiente mínima de 2%.
- El encuentro entre bajantes y colectores enterrados se realiza siempre en arqueta registrable a pie de bajante.
- En colectores enterrados se sitúan arquetas en los cambios de dirección, en los cambios de pendiente, en los cambios de diámetro, así como en tramos rectos de longitud superior a 15 m.
- Se ha interpuesto arqueta sifónica en el final de la red de residuales, para evitar la transmisión de olores hacia la red municipal.

#### Justificación de cálculo y dimensionado

##### a) Caudales de aguas residuales

La estimación de los caudales de aguas residuales se ha realizado en función de las unidades de descarga de los distintos aparatos según la tabla adjunta.



Aparato	Unidades de descarga
Lavabo (uso público)	2
Inodoro con fluxómetro (uso público)	10
Lavabo (uso privado)	1
Ducha (uso privado)	2
Inodoro con fluxómetro (uso privado)	8

En este caso, se contabilizan:

Planta baja

- Aseos 1: con 4 lavabos y 3 inodoros =  $4 \times 2 + 3 \times 10 = 38$
- Aseos 2: con 4 lavabos y 3 inodoros =  $4 \times 2 + 3 \times 10 = 38$
- Baño Camerino: con ducha, 2 lavabos e inodoro =  $2 + 2 \times 1 + 8 = 12$
- Aseo camerino 1: con lavabo e inodoro =  $1 + 8 = 9$
- Aseo camerino 2: con lavabo e inodoro =  $1 + 8 = 9$

Planta alta

- Aseos 1: con 2 lavabos y 2 inodoros =  $2 \times 2 + 2 \times 10 = 24$
- Aseos 2: con 2 lavabos y 2 inodoros =  $2 \times 2 + 2 \times 10 = 24$

Que hacen un total de 154 unidades de descarga.

b) Caudales de aguas pluviales

A efectos de dimensionar la red de aguas pluviales, se ha considerado la zona pluviométrica en la que se ubica la vivienda, obteniendo la intensidad de lluvia de cálculo de las curvas de intensidad de lluvia-duración. La expresión que permite obtener los caudales es.

$$Q = \frac{C \times I \times S}{3.600}$$

siendo: Q = caudal (l/s)

I = intensidad de lluvia de cálculo (mm/h)

S = superficie que desagua a la bajante (m<sup>2</sup>)

C = coeficiente de escorrentía (adimensional)

c) Dimensionado de pequeña evacuación

Los diámetros de la red de pequeña evacuación se han obtenido de la siguiente tabla:

Aparato	Diámetro mín. sifón y derivación individual en mm
Lavabo (uso público)	40
Inodoro con fluxómetro (uso público)	100
Lavabo (uso privado)	32
Ducha (uso privado)	50
Inodoro con fluxómetro (uso privado)	100

En cuanto a las derivaciones en colector en cuartos húmedos se han obtenido los diámetros de la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Nº máximo de unidades de descarga	
	Pendiente 2%	Pendiente 4%
32	1	1
40	2	2
50	6	8
75 (sin inodoro)	15	18
90 (sin inodoro)	27	36
110	96	104

d) Dimensionado de bajantes

Las bajantes de aguas residuales se han dimensionado en función del número total de unidades de descarga que vierten a la misma, en función de su altura, resultando los diámetros que a continuación se indican, reseñados asimismo en los planos correspondientes:

Bajantes de aguas residuales nº	Diámetro en mm	Nº de unidades de descarga
1	125	24
1	125	24
	TOTAL	48

Los diámetros de las bajantes de aguas pluviales se han obtenido en función de la zona pluviométrica en la que se ubica la vivienda y en función de la superficie de cubierta a desaguar, resultando los siguientes diámetros o lados, reseñados así mismo en los planos correspondientes:

Bajante de aguas pluviales nº	Lado en mm	Superficie m <sup>2</sup>
1	100	27

1	100	64
1	100	49
1	100	2,50
1	100	1,15
1	100	1,15
1	100	166,50
1	100	166,50
1	100	175,50
1	100	175,50
	TOTAL	828,80

Los diámetros o secciones de los canalones se han obtenido en función de la zona pluviométrica en la que se ubica la vivienda y en función de la superficie de cubierta a desaguar, siendo los canalones de tipo cuadrado de 150 cm<sup>2</sup> de sección.

#### e) Dimensionado de colectores

Los diámetros de colectores de aguas residuales se han obtenido teniendo en cuenta el número máximo de unidades de descarga, así como la pendiente de los mismos, indicándose los diámetros y pendientes en los planos correspondientes.

Los diámetros de colectores de aguas pluviales se han obtenido en función de la zona pluviométrica en la que se ubica la vivienda, y teniendo en cuenta la superficie que evacua a los mismos, así como la pendiente, indicándose diámetros y pendientes en los planos correspondientes.

Las arquetas se han dimensionado en función del diámetro del colector de salida según la tabla siguiente, indicándose así mismo en el plano correspondiente:

Colector mm	100	150	200	250	300
largo x ancho	40 x 40	50 x 50	60 x 60	70 x 70	70 x 70

Los colectores de residuales tienen varios diámetros: 100 mm, 125 mm, 150 mm y 200 mm con una pendiente del 2% y las arquetas son de 40x40 cm, 50x50 cm y de 60x60 cm, respectivamente. Los colectores de pluviales tienen un diámetro de 150 mm con una pendiente del 2% y las arquetas son de 50x50cm.

#### Normativa:

En la redacción de la memoria de instalación de saneamiento de este proyecto se ha considerado la siguiente normativa:

- Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, B.O.E. del 28 de Marzo por el que se aprueban los Documentos Básicos SE "Bases de cálculo", SE-AE "Acciones en la edificación", SE-C "Cimientos", SE-A "Aceros", SE-F "Fábricas", SE-M "Maderas", SI "Seguridad en caso de incendio", SU "Seguridad de utilización", HS "Salubridad", HE "Ahorro de energía", así como sus modificaciones en el Real Decreto 1371/2007 de 19 de Marzo que aprueba el Documento Básico HR "Protección frente al ruido", B.O.E. 23 de Octubre, su corrección de errores de B.O.E. de 20 de diciembre de 2007 y la corrección de errores de B.O.E. de 25 de enero de 2008.
- Ordenanzas municipales correspondientes
- Real Decreto 1163/1986 Deshechos y residuos sólidos urbanos BOE 23/06/1986
- Prescripciones técnicas tuberías de saneamiento de Orden 15-SEP-1986, BOE 23/09/1986
- Reglamento del dominio público hidráulico. Vertidos residuales. Real Decreto 849/1986 BOE 30/04/86 Corrección de errores BOE 02/07/86

## 5.2. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

La tubería de la red urbana exterior sobre la que se construirá la acometida se ubica en la calle de acceso a la parcela, perteneciendo la red urbana al Ayuntamiento de Vilanova de Arousa. Las propiedades del agua de suministro hacen innecesario incorporar un tratamiento de la misma.

Red de distribución de agua fría y caliente mediante tubería de polipropileno, con los diámetros indicados en los planos correspondientes, incluso accesorios necesarios. Distribución de agua caliente mediante caldera eléctrica, con distribución y servicio a los aparatos mediante tubería de las secciones y características señaladas. Las piezas en los cuartos de baño serán en porcelana vitrificada de color blanco, incluso grifería y accesorios de cuarto de baño. Las redes de evacuación de los elementos serán mediante manguerones de PVC, latiguillos, etc.

La red se compondrá de una acometida a la red municipal de abastecimiento de agua con las correspondientes llaves de corte y un único ramal para la edificación. Éste a su vez, con su correspondiente red ramificada para servicio de los distintos locales, cortando cada uno de ellos y cada aparato con su correspondiente llave de corte.

El contador se ubica en el límite de la propiedad, alojado en una hornacina, para posibilitar su lectura desde la vía pública. Se instalará después de una llave de corte y filtro, y tras el contador se ubicará un grifo de comprobación o rãcor de conexión, así como una válvula de retención y otra llave de corte. La llave de corte general de agua, del tipo de esfera, se alberga en la entrada a la vivienda siendo accesible desde el interior de ésta.

#### \* Instalación interior particular

Se compone de tubo ascendente o montante, llave de paso y derivaciones de los aparatos correspondientes.

#### \* Tubo ascendente o montante

Une la salida del contador (tubería de alimentación), con la instalación interior.

\* Derivación particular

Parte del tubo ascendente o montante y con objeto de hacer más fácil el retorno del agua, hace su entrada junto al techo, o en todo caso, a un nivel superior al de cualquiera de los aparatos, manteniéndose horizontalmente a este nivel. De dicha derivación o de alguna de sus ramificaciones arrancan las tuberías de recorrido vertical descendente hacia los aparatos sanitarios.

\* Derivación de los aparatos

La distribución a los diferentes locales húmedos de la edificación 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.

Conectan la derivación particular o una de sus ramificaciones con el aparato correspondiente según el detalle siguiente:

Aparato	Diámetro
Lavabo	12 mm.
Inodoro con fluxor	25-40 mm.
Ducha	12 mm.

Las tuberías utilizadas serán de polipropileno, se utilizarán también accesorios del mismo material.

Justificación de cálculo y dimensionado de la instalación

Se efectuará de conformidad con las exigencias de la Norma Tecnológica de la Edificación para instalaciones interiores de agua sanitaria, asimismo se tendrá en cuenta la Orden del Ministerio de Industria de fecha 9 de Diciembre de 1975 (BOE de 13 de Enero de 1976).

a) Caudales en aparatos

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	---
Inodoro con fluxor	1,25	---
Urinaros con grifo temporizado	0,15	---
Urinaros con cisterna (c/u)	0,04	---
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	---
Vertedero	0,20	---

b) Criterio de simultaneidad

$$K = 1 / (n-1)^{1/2}$$

Siendo K = coeficiente de simultaneidad  
n = número de grifos (2 ≤ n ≤ 26)

c) Caudal de cálculo

El caudal de cada tramo se obtiene mediante

$$Q = K \times \sum q_t$$

Siendo Q = caudal del tramo (l/s)  
K = coeficiente de simultaneidad del tramo  
 $\sum q_t$  = sumatorio de los caudales de los aparatos de cada tramo (l/s)

d) Procedimiento de cálculo

Se selecciona el recorrido más desfavorable de la instalación, es decir, aquel en que la pérdida de presión sea mayor, tanto debido a rozamiento y pérdidas en singularidades, como a su altura geométrica.

El predimensionado se inicia obteniendo los diámetros de los tramos del recorrido más desfavorable, teniendo en cuenta el criterio de velocidades mínimas ( $v \geq 0,5$  m/s) y velocidades máximas ( $1,5$  m/s  $\geq v$ , en el interior de la vivienda). Los diámetros se obtienen del ábaco de pérdida de presión para el material de las tuberías de la instalación. El cálculo de comprobación permite verificar si con la presión disponible en la acometida, el caudal en el punto de consumo del recorrido más desfavorable cumple con los valores mínimos especificados anteriormente. La siguiente tabla resume el proceso de cálculo:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Tramo	Q (l/s)	V (m/s)	J (mca/m)	D (mm)	L (m)	L <sub>e</sub> (m)	J (L+L <sub>e</sub> ) (mca)	P <sub>i</sub> (mca)	H (m)	P <sub>f</sub> (mca)

Siendo: Columna 1 = designación del tramo

- Columna 2 = caudal de cálculo del tramo (l/s)
- Columna 3 = velocidad del tramo (m/s)
- Columna 4 = pérdida de presión unitaria del tramo (mca/m)
- Columna 5 = diámetro del tramo (mm)
- Columna 6 = longitud real del tramo (m)
- Columna 7 = longitud equivalente del tramo (m)
- Columna 8 = pérdidas de presión unitarias y aisladas del tramo (mca)
- Columna 9 = presión inicial del tramo (mca)
- Columna 10 = altura geométrica del tramo (Para tramos donde la acometida es negativa, altura sobre la acometida, para tramos donde la acometida es positiva, altura por debajo de la acometida) (m)
- Columna 11 = presión final del tramo  $P_f = P_i - i(L+L_e) - H$  (mca)

Del cálculo anterior ha resultado que la presión en la acometida es suficiente para abastecer a cada vivienda. Los diámetros de cada tramo se indican en los planos correspondientes, donde figuran además los elementos de la instalación (contador, llaves, etc.) La tubería de retorno se ha dimensionado en atención al caudal recirculado, estimando éste en un 10% del agua de alimentación y obteniendo el diámetro de la tabla adjunta.

Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 1/4	1.100

e) Equipo productor de calor

El ACS de la edificación se calienta a través de una instalación de contribución solar con paneles térmicos en la cubierta plana apoyada con caldera de eléctrica, con las características señaladas en el correspondiente plano de instalaciones.

Montaje y colocación

La red de distribución de agua caliente se inicia a la salida del equipo productor de calor y, en general, el trazado de la red discurre paralelo a la red de agua fría. Tanto en la entrada de agua fría, como a la salida del grupo productor de calor se instalará una válvula antirretorno.

Todas las tuberías de ACS irán aisladas térmicamente con coquilla de polietileno de espesor indicado en el RITE (mínimo 2 cm). El aislante cumplirá la Norma UNE 100171. Así mismo se controlarán las dilataciones de las tuberías, atendiendo al material de las mismas y a las prescripciones del fabricante de la tubería. Las tuberías empotradas dispondrán de vainas para permitir su dilatación. Se ha instalado tubería de retorno en la red de ACS, debido a la distancia existente entre los puntos de consumo y el equipo productor de calor. 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 o caliente 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 preverán 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. En cuanto a las distancias entre soportes de tuberías se ajustarán a lo indicado en las prescripciones del fabricante para materiales plásticos.

Como reglas importantes conviene recordar las siguientes:

- 1) Conseguir uniones herméticas, sin calafateado de ninguna clase.
- 2) Montar las tuberías de manera que el peso de los tubos recaiga sobre los soportes y nunca sobre las uniones.
- 3) Tomar las medidas necesarias para la libre contracción y dilatación de los tubos con los cambios de temperatura.

Programa y necesidades:

Los usos higiénico-sanitarios y los puntos de consumo de agua fría y/o caliente previstos en la edificación son:

EDIFICACIÓN

Aparato sanitario o uso	Ubicación	Caudal agua fría (l/s)	Caudal agua caliente (l/s)
Lavabo	Aseos 1 (PB)	4x0,10=0,40	-
Inodoro	Aseos 1 (PB)	3x1,25=3,75	-
Lavabo	Aseos 2 (PB)	4x0,10=0,40	-
Inodoro	Aseos 2 (PB)	3x1,25=3,75	-
Lavabo	Baño camerino (PB)	2x0,10=0,20	2x0,065=0,13
Ducha	Baño camerino (PB)	0,20	0,10
Inodoro	Baño camerino (PB)	1,25	-
Lavabo	Aseo camer. 1 (PB)	0,10	-
Inodoro	Aseo camer. 1 (PB)	1,25	-
Lavabo	Aseo camer. 2 (PB)	0,10	-

Inodoro	Aseo camer. 2 (PB)	1,25	-
Lavabo	Aseos 1 (PA)	2x0,10=0,20	-
Inodoro	Aseos 1 (PA)	2x1,25=2,50	-
Lavabo	Aseos 2 (PA)	2x0,10=0,20	-
Inodoro	Aseos 2 (PA)	2x1,25=2,50	-
<b>TOTAL</b>		<b>18,05</b>	<b>0,23</b>

$$Q_{AF} = \sum q \times K = 18,05 \times 0,1857 = 3,3518 \text{ l/s}$$

$$Q_{AC} = \sum q \times K = 0,23 \times 0,7071 = 0,1626 \text{ l/s}$$

$$Q_{TOTAL} = 3,3518 + 0,1626 = 3,5144 \text{ l/s}$$

La suma de los caudales de todos los aparatos permite obtener el caudal instalado en la edificación, que es de 3,51l/s. Así, según la siguiente tabla, la edificación es de tipo E.

Caudal instalado (l/s)	Tipo de suministro (o vivienda)
Hasta 0,60	A
De 0,60 a 0,99	B
De 1,00 a 1,49	C
De 1,50 a 1,99	D
De 2,00 a 3,00	E

#### Normativa:

En la redacción de la memoria de instalación de fontanería de este proyecto se ha considerado la siguiente normativa:

- Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, B.O.E. del 28 de Marzo por el que se aprueban los Documentos Básicos SE "Bases de cálculo", SE-AE "Acciones en la edificación", SE-C "Cimientos", SE-A "Aceros", SE-F "Fábricas", SE-M "Maderas", SI "Seguridad en caso de incendio", SU "Seguridad de utilización", HS "Salubridad", HE "Ahorro de energía", así como sus modificaciones en el Real Decreto 1371/2007 de 19 de Marzo que aprueba el Documento Básico HR "Protección frente al ruido", B.O.E. 23 de Octubre, su corrección de errores de B.O.E. de 20 de diciembre de 2007 y la corrección de errores de B.O.E. de 25 de enero de 2008.
- Texto refundido de la ley de aguas, RD Legislativo 1/2001, BOE 24/07/01, con corrección de errores 30/11/01
- Contadores de agua fría, Orden de 28-DIC-88, BOE 06/03/89
- Tuberías de abastecimiento de aguas. Pliego de prescripciones técnicas generales. Orden 28-JUL-74, BOE 02/10/74, y Orden 23-DIC-75, BOE 03/01/76.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios de 1998 y sus Instrucciones Técnicas.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.
- Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIGL O 1993)
- Recomendación SEDIGLAS RS-U03 Condiciones de evacuación de productos de combustión en aparatos de gas para agua caliente sanitaria, calefacción o mixtos.
- Uso de tuberías de cobre en instalaciones interiores de suministro de agua (BOE 07.03.80)
- Especificaciones técnicas en tuberías de acero inoxidable (BOE 14.01.86, BOE 13.02.86)
- Tuberías de cobre estirado sin soldadura UNE-EN 1057
- Tubos de acero soldado galvanizado (BOE 06.03.86, BOE 07.03.86)
- Tuberías de polietileno reticulado UNE 53381
- Tuberías de polipropileno UNE 53380
- Tuberías de polibutileno UNE 53415
- Normas particulares de las compañías suministradoras
- Ordenanzas municipales correspondientes

### 3.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

#### 1. GENERALIDADES

##### 1.1.- Objeto de la memoria eléctrica

El objeto de esta memoria técnica es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

##### 1.2.- Legislación aplicable

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- \* RBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- \* UNE 20-460-94 Parte 5-523: Intensidades admisibles en los cables y conductores aislados.
- \* UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- \* UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30kV.
- \* UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobretensiones.
- \* UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- \* EN-IEC 60 947-2:1996(UNE - NP): Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- \* EN-IEC 60 947-2:1996 (UNE - NP) Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- \* EN-IEC 60 947-3:1999: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.

\* EN-IEC 60 269-1(UNE): Fusibles de baja tensión.

\* EN 60 898 (UNE - NP): Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.

### 1.3.- Descripción de la instalación

La instalación de la edificación constará de las siguientes partes:

#### A) ACOMETIDA.

La acometida a la red eléctrica urbana en baja tensión es de tipo subterránea.

La acometida cumplirá la ITC-11 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002 y las Normas particulares de la empresa distribuidora, y es única para toda la edificación, realizándose siguiendo el trazado más corto posible, discurriendo por terreno de dominio público. Los conductores serán aislados de tensión asignada no inferior a 0,6 / 1 KV y cumplirán la instrucción ITC-07 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002 por tratarse de una acometida subterránea.

La acometida es trifásica por tratarse de un suministro de potencia superior a 14,49 kVA.

La acometida se realizará de tal manera que lleguen los conductores aislados a la caja general de protección. De conformidad con la instrucción MI-BT-011, capítulo 2 del R.E.B.T., el tipo y naturaleza de la acometida, se fijará de acuerdo con la Empresa Suministradora y sus Normas Particulares. Para su cálculo se tendrá en cuenta además, la demanda máxima de potencia, densidad de corriente y caída de tensión máxima admisible.

#### B) CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPM)

Es la que aloja todos los elementos de protección de la línea de enlace, irá situada en la fachada exterior de la edificación y quedará alejada de otras instalaciones como las de: agua, gas, teléfono, etc. Cumplirá ITC-BT-13. Dentro de esta caja se instalarán cortocircuitos fusibles en todos los conductores de la fase, con poder de corte igual como mínimo a la corriente del circuito. Dispondrá asimismo de un borne para neutro.

Reúne bajo la misma envolvente, el fusible general de protección y el conjunto de medida, que consiste en una unidad funcional de medida para fijación de un contador monofásico y un reloj.

Los dispositivos de lectura del equipo de medida estarán a una altura comprendida entre 0,70 m y 1,80 m.

El tipo de CPM será de uno de los recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora. Su grado de protección será IP 43 según UNE 20324 e IK 09 según UNE EN 50102. La envolvente dispondrá de la ventilación necesaria para evitar la formación de condensaciones.

#### C) LINEA REPARTIDORA O DE ENLACE

Es la que une la caja de acometida o protección con el cuadro de contadores. Esta línea terminará en una caja de protección con interruptor general y fusible. De estos fusibles partirán las conexiones a barras de fusibles de seguridad de cada derivación individual.

#### D) CUADRO DE CONTADORES

##### D.1) CONDICIONES GENERALES, FUSIBLES DE SEGURIDAD

Con independencia de las protecciones correspondientes a la instalación interior del abonado, se colocarán fusibles de seguridad en cada uno de los hilos de fase que van al contador, que tendrán la adecuada capacidad de corte en función de la máxima corriente de cortocircuito, y estarán precintados por la Empresa Suministradora.

Se instalará en lugar accesible por parte de los empleados de la Empresa Suministradora. El cuadro será del tipo modular en caja de plástico de doble aislamiento (Halyester) Fab. Matron o similar. La altura mínima sobre el pavimento será de 50 cm. y la máxima de 1,80 cm., con el fin de facilitar las lecturas de los integradores de los contadores a colocar.

##### D.2) CONTADORES A INSTALAR

Se instalarán en la zona indicada en el plano de instalaciones. Serán dos, de los cuales uno medirá la energía reactiva y el otro la activa, para facilitar la medición de la energía consumida en los circuitos de alumbrado y fuerza.

#### E) DERIVACIONES INDIVIDUALES

Esta línea enlaza los contadores con los cuadros de protección de los abonados. Se establecerá una línea general desde los contadores hasta el cuadro general de protección. Desde este cuadro salen tres líneas, una para el alumbrado y dos para fuerza, no permitiéndose la instalación de más de una línea por cada tubo o conducción.

Los conductores utilizados para la línea general serán de cobre aislado con pvc., bajo tubo empotrado, o visto. Para su cálculo, se tendrá en cuenta: La demanda máxima de potencia, la máxima caída de tensión admisible, que según la instrucción MI-BT-014, apartado 1.2 será del 1% por tratarse de contadores totalmente concentrados. Las demás líneas utilizarán conductores de cobre aislados en pvc., bajo tubo empotrado.

Estarán constituidas por fase + neutro + protección + hilo de mando. El diámetro del tubo permite la ampliación de la sección de los conductores en un 100%. El cable es unipolar y con un aislamiento de tensión asignada 0,6 / 1kV. Cable RZ1-K. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, según UNE 21123 parte 4 ó 5 o UNE 211002. La derivación individual constará además del hilo de mando para posibilitar la aplicación de diferentes tarifas. El hilo de mando tendrá una sección de 1,5 mm<sup>2</sup> y será de color rojo.

#### F) INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP)

Se ha previsto una caja homologada y empotrada para alojar el ICP. Es precintable y con índice de protección IP30 e IK07. Está situada al lado del cuadro de protección y maniobra y ubicada cerca del acceso a cada local. Se ubica a una altura comprendida entre 1,4 y 2,0 m.

### G) CUADRO DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN Y CIRCUITOS INTERIORES

Con independencia de las protecciones correspondientes a cada contador, se establecerán protecciones contra contactos indirectos por medio de interruptores, y diferenciales contra sobrecargas o cortocircuitos por medio de interruptores magnetotérmicos. Estos aparatos irán montados en un cuadro de distribución y varios secundarios.

Las especificaciones de la instalación interior se recogen en las instrucciones ITC-19, ITC-20, ITC-21 e ITC-25.

Se ha previsto un cuadro de mando y protección ubicado próximo al acceso de cada zona, a una altura entre 1,4 m y 2,0 m. Contará con grados de protección IP30 e IK07.

Las características de los cuadros de mando y protección, así como de los circuitos interiores son las siguientes:

- Grado de electrificación básico con potencia entre 5.750 y 9.200 W
- Las secciones indicadas corresponden a la instalación de dos conductores más conductor de protección bajo tubo de PVC empotrado.

Si la instalación se alimentase o incluyese una línea aérea se preverá en el cuadro de protección y maniobra, además de los elementos anteriores, un dispositivo de protección contra sobretensiones o descargador, situado aguas arriba del interruptor diferencial, entre el interruptor general y el interruptor diferencial. El conductor de los circuitos interiores es de cobre en formato unipolar con tensión de aislamiento 450/750 V y bajo tubo de protección según ITC-20 e ITC-21. Cables tipo H 07V-U. El interruptor general tendrá un poder de corte mínimo de 4,5kA.

### H) INSTALACIONES GENERALES DE ALUMBRADO Y FUERZA

#### 1) CAJA DE DERIVACIÓN

Se utilizará para efectuar y alojar las conexiones entre conductores. Su distancia al techo o falso techo será de 20 cm.

#### 2) PULSADOR

Se utilizará para el accionamiento del zumbador, así como de los distintos puntos de luz para el alumbrado de las zonas comunes. La distancia desde su caja de mecanismos al pavimento será de 110 cm.

#### 3) ZUMBADOR

Se utilizará para la llamada por medio de una señal acústica desde el exterior. Se situará junto a la puerta de acceso y la distancia desde su caja de mecanismos al techo será de 20 cm.

#### 4) INTERRUPTOR

Se utilizarán interruptores de corte unipolar para el accionamiento de los distintos puntos de luz de la instalación interior. Para el accionamiento de la cocina eléctrica se podrá utilizar un interruptor de corte bipolar de 25 amperios, en sustitución de la base de enchufe de 25 A. La distancia de los interruptores desde su caja de mecanismos al nivel del pavimento será de 110 cm.

#### 5) CONMUTADOR

Se utilizará para el accionamiento combinado desde los lugares, de un mismo punto de luz. La distancia desde su caja de mecanismos hasta el nivel del pavimento será de 110 cm.

#### 6) DETECTORES DE PRESENCIA

Se utilizarán para el accionamiento de los puntos de luz en función de la detección de presencia de personas en las diferentes estancias.

#### 7) BASE DE ENCHUFE DE 10/16A

Se utilizará para la conexión y toma de corriente de puntos de luz y aparatos que requieran de la energía eléctrica para su funcionamiento. La distancia desde su caja de mecanismos hasta el nivel del pavimento será de 20 cm, excepto en cocinas y baños en los que la distancia será de 110 cm.

#### 8) BASE DE ENCHUFE DE 25 A

Se utilizará para la conexión y toma de corriente de cocinas eléctricas, cafeteras, molinillos de cafetería, etc. La distancia desde la caja de mecanismos hasta el nivel del pavimento será de 70 cm. Como solución alternativa, estas conexiones se pueden utilizar mediante cajas de bornes con tapa, debiendo disponer un interruptor de corte bipolar de 25 A para su accionamiento.

Las prescripciones para la instalación en los cuartos de baño o aseo se recogen en la instrucción ITC-27 que indica lo siguiente para cada uno de los volúmenes protegidos V0, V1, V2, V3:

	Grado de protección	Cableado	Mecanismos (2)	Otros aparatos fijos (3)
Volumen V0	IPX7	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen	No permitida	Aparatos que únicamente pueden ser instalados en el volumen 0 y deben ser adecuados a las condiciones de este volumen
Volumen V1	IPX4 IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo IPX5 en equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos (1)	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0 y 1	No permitida, con la excepción de interruptores de circuitos de muy baja tensión MBTS alimentada a una tensión nominal de 12 V de valor eficaz en alterna o de 30V en continua, estando la fuente de alimentación fuera de los volúmenes 0, 1, 2.	Aparatos alimentados a MBTS no superior a 12V ca o 30Vcc. Calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30MA, según UNE 20460-4-41

Volumen V2	IPX4 IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo IPX5, en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos (1)	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0,1 y 2 y la parte del volumen 3 situado por debajo de la bañera o ducha	No permitida, con la excepción de interruptores o bases de circuitos de MBTS cuya fuente de alimentación este instalada fuera de los volúmenes 0,1 y 2. Se permiten también la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan UNE EN 60742 o UNE EN 61558-2-5	Todos los permitidos para el volumen 1, luminarias, ventiladores, calefactores y unidades móviles para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a 30mA, según la norma UNE 20460-4-41
Volumen V3	IPX5, en los baños comunes, cuando se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos (1)	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0,1,2 y3	Se permiten las bases sólo si están protegidas bien por un transformador de aislamiento o por MRTS o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a 30mA, todos ellos según los requisitos de la UNE 20460-4-41	Se permiten los aparatos sólo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento, o por MBTS, o por un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a 30mA, todos ellos según la UNE 20460-4-41

(1): Los baños comunes comprenden los baños que se encuentran en escuelas, fábricas, centros deportivos, etc. e incluyen todos los utilizados por el público en general.

(2): Los cordones aislantes de interruptores de tirador están permitidos en los volúmenes 1 y 2, siempre que cumplan con los requisitos de la norma UNE-EN 60669-1

(3): Los calefactores bajo suelo pueden instalarse bajo cualquier volumen siempre y cuando debajo de estos volúmenes estén cubiertos por una malla metálica puesta a tierra o por una cubierta metálica conectada a una conexión equipotencial local suplementaria según el apartado 2.2.

Según lo anterior, los interruptores de alumbrado se han situado fuera de los volúmenes V0, V1, V2 y V3.

En los planos correspondientes se grafian las áreas de protección de los distintos cuartos de baño o aseo, según las definiciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión de 2002.

Además, se seguirá la instrucción ITC-27 epígrafe 2.2 estableciendo una conexión equipotencial en cuartos de baño y aseo con ducha, según las prescripciones de la citada instrucción.

#### I) INSTALACIÓN GENERAL DE TIERRAS

Se establecerá una red general de tierras, llevando un conductor de la misma sección que los conductores activos o de fase a todos los puntos susceptibles de puesta a tierra, como tomas de corriente, aparatos eléctricos y cualquier aparato metálico que esté conectado a tensión. Se realizarán tantas derivaciones como puntos se deseen conectar a tierra. Todas las derivaciones se unirán a la línea principal de tierra y ésta a la línea de enlace con tierra (MI-BT-039).

Los electrodos de tierra serán pértigas de cobre con alma de acero de 200 x 17,3 mm., se emplearán las necesarias para que la resistencia a tierra sea inferior a la establecida por las características del interruptor diferencial (MI-BT-012). También podrán emplearse otro tipo de electrodos siempre que se reúnan las condiciones mínimas reglamentarias.

Las especificaciones de la instalación de puesta a tierra se recogen en las instrucciones ITC-18, ITC-24 e TC-26.

La instalación de puesta a tierra está formada por un cable rígido de cobre desnudo de sección 35 mm<sup>2</sup>, formando un anillo cerrado que interesa el perímetro de la vivienda, dispuesto en el fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor que 0,80 m.

El punto de puesta a tierra se ha previsto en una arqueta cuya ubicación se recoge en el plano correspondiente.

La línea principal de tierra que parte del punto de puesta a tierra tendrá una sección mínima de 16 mm<sup>2</sup>.

Los conductores activos de la instalación van acompañados de los correspondientes conductores de protección.

La resistencia máxima de la instalación será de 10 ohmios. Con este valor las tensiones de contacto son inferiores a 24 V en emplazamientos conductores y 50 V en los demás casos.

## 2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

### 2.1.- Bases de cálculo eléctrico

Para el cálculo de las distintas secciones de los conductores calcularemos previamente la Intensidad a transportar por los mismos, dimensionando las secciones de acuerdo con las tablas de las instrucciones ITC-BT-06, 07 y 19 según se trate y teniendo en cuenta los distintos factores de corrección aplicables en cada caso.

**Formulas a emplear:**



Monofásico	$U\% = \frac{2 \times P \times L \times 100}{S \times \zeta \times v^2}$ $I = \frac{P}{V \times \cos \phi}$
Trifásico	$U\% = \frac{P \times L \times 100}{S \times \zeta \times V^2}$ $I = \frac{P}{1,73 \times V \times \cos \phi}$

Siendo:

U= Caída de tensión

V= Tensión

I= Intensidad

S= Sección

P= Potencia

L= Longitud

$\zeta$ = Conductividad

$\phi$ = Factor de Potencia

## 2.2.- Previsiones de potencia

### SERVICIOS PRIORITARIOS

ASCENSOR	5.000	W
BOMBA DE ACHIQUE	3.000	W
ALUMBRADO PLANTAS	6.000	W
ALUMBRADO AULAS PLANTAS	9.000	W
ALUMBRADO AUDITORIO	6.000	W
<b>POTENCIA TOTAL</b>	<b>29.000</b>	<b>W</b>

### SERVICIOS NO PRIORITARIOS

CLIMATIZACIÓN	52.000	W
C.S. FUERZA PLANTAS	6.000	W
C.S. FUERZA AULAS	11.000	W
C.S. FUERZA AUDITORIO	6.000	W
C.S. FUERZA ESCENARIO	26.000	W
C.S. ALUMBRADO ESCENARIO	42.000	W
<b>POTENCIA TOTAL</b>	<b>143.000</b>	<b>W</b>

SUMA POTENCIAS

172.000 W

COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD

1,00 W

POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE

172.000 W

### 2.3.- Derivación Individual

#### DATOS

Potencia (W)	172.000
Tensión (V)	400
Longitud (m)	40
Conductividad (m/Ωxmm <sup>2</sup> )	48
Factor de Potencia (cos)	1
Caída de Tensión máx. Admisible (%)	1
Numero de Fases	3
Material Conductor	Cu
Cable Tipo	ESO7Z1
Instalación	B/T

#### RESULTADOS

Intensidad (A)	248
Sección Calculada (mm <sup>2</sup> )	89,6
Sección Adoptada (mm <sup>2</sup> )	240
Caída de Tensión (%)	0,34
Protección Magnetotérmica (A) Elect. Regul.	250

### 2.4.- Línea C.S. Climatización (No prioritario)

#### DATOS

Potencia (W)	52.000
Tensión (V)	400
Longitud (m)	20
Conductividad (m/Ωxmm <sup>2</sup> )	48
Factor de Potencia (cos)	1
Caída de Tensión máx. Admisible (%)	3
Numero de Fases	3
Material Conductor	Cu
Cable Tipo	ESO7Z1
Instalación	B/T

#### RESULTADOS

Intensidad (A)	75
Sección Calculada (mm <sup>2</sup> )	4,5
Sección Adoptada (mm <sup>2</sup> )	35
Caída de Tensión (%)	0,39
Protección Magnetotérmica (A)	80
Poder de Corte de la protección (KA)	16
Curva Tipo	C

## 2.5.- Línea C.S. Fuerza plantas (No prioritario)

### DATOS

Potencia (W)	6.000
Tensión (V)	400
Longitud (m)	25
Conductividad (m/Ωxmm <sup>2</sup> )	48
Factor de Potencia (cos)	1
Caída de Tensión máx. Admisible (%)	3
Numero de Fases	3
Material Conductor	Cu
Cable Tipo	ESO7Z1
Instalación	B/T

### RESULTADOS

Intensidad (A)	9
Sección Calculada (mm <sup>2</sup> )	0,7
Sección Adoptada (mm <sup>2</sup> )	6
Caída de Tensión (%)	0,33
Protección Magnetotérmica (A)	25
Poder de Corte de la protección (KA)	6
Curva Tipo	C

## 2.6.- Línea C.S. Fuerza Aulas (No prioritario)

### DATOS

Potencia (W)	11.000
Tensión (V)	400
Longitud (m)	37
Conductividad (m/Ωxmm <sup>2</sup> )	48
Factor de Potencia (cos)	1
Caída de Tensión máx. Admisible (%)	3
Numero de Fases	3
Material Conductor	Cu
Cable Tipo	ESO7Z1
Instalación	B/T

### RESULTADOS

Intensidad (A)	16
Sección Calculada (mm <sup>2</sup> )	1,8
Sección Adoptada (mm <sup>2</sup> )	6
Caída de Tensión (%)	0,88
Protección Magnetotérmica (A)	25
Poder de Corte de la protección (KA)	6
Curva Tipo	C

## 2.7.- Línea C.S. Auditorio (No prioritario)

### DATOS

Potencia (W)	6.000
Tensión (V)	400
Longitud (m)	6
Conductividad (m/Ωxmm <sup>2</sup> )	48
Factor de Potencia (cos)	1
Caída de Tensión máx. Admisible (%)	2
Numero de Fases	3
Material Conductor	Cu
Cable Tipo	ESO7Z1
Instalación	B/T

### RESULTADOS

Intensidad (A)	9
Sección Calculada (mm <sup>2</sup> )	0,2
Sección Adoptada (mm <sup>2</sup> )	6
Caída de Tensión (%)	0,08
Protección Magnetotérmica (A)	25
Poder de Corte de la protección (KA)	6
Curva Tipo	C

## 2.8.- Línea C.S. Fuerza escenario (No prioritario)

### DATOS

Potencia (W)	26.000
Tensión (V)	400
Longitud (m)	11
Conductividad (m/Ωxmm <sup>2</sup> )	48
Factor de Potencia (cos)	1
Caída de Tensión máx. Admisible (%)	2
Numero de Fases	3
Material Conductor	Cu
Cable Tipo	ESO7Z1
Instalación	B/T

### RESULTADOS

Intensidad (A)	38
Sección Calculada (mm <sup>2</sup> )	1,9
Sección Adoptada (mm <sup>2</sup> )	25
Caída de Tensión (%)	0,15
Protección Magnetotérmica (A)	40
Poder de Corte de la protección (KA)	6
Curva Tipo	C

## 2.9.- Línea C.S. Alumbrado escenario (No prioritario)

### DATOS

Potencia (W)	42.000
Tensión (V)	400
Longitud (m)	16
Conductividad (m/Ωxmm <sup>2</sup> )	48
Factor de Potencia (cos)	1
Caída de Tensión máx. Admisible (%)	2
Numero de Fases	3
Material Conductor	Cu
Cable Tipo	ESO7Z1
Instalación	B/T

### RESULTADOS

Intensidad (A)	61
Sección Calculada (mm <sup>2</sup> )	4,4
Sección Adoptada (mm <sup>2</sup> )	35
Caída de Tensión (%)	0,25
Protección Magnetotérmica (A)	80
Poder de Corte de la protección (KA)	6
Curva Tipo	C

## 2.10.- Línea C.S. Ascensor (Prioritario)

### DATOS

Potencia (W)	5.000
Tensión (V)	400
Longitud (m)	62
Conductividad (m/Ωxmm <sup>2</sup> )	48
Factor de Potencia (cos)	1
Caída de Tensión máx. Admisible (%)	2
Numero de Fases	3
Material Conductor	Cu
Cable Tipo	ESO7Z1
Instalación	B/T

### RESULTADOS

Intensidad (A)	7
Sección Calculada (mm <sup>2</sup> )	2,0
Sección Adoptada (mm <sup>2</sup> )	6
Caída de Tensión (%)	0,67
Protección Magnetotérmica (A)	25
Poder de Corte de la protección (KA)	6
Curva Tipo	C

## 2.11.- Línea Bomba achique (Prioritario)

### DATOS

Potencia (W)	3.000
Tensión (V)	400
Longitud (m)	64
Conductividad (m/Ωxmm <sup>2</sup> )	48
Factor de Potencia (cos)	1
Caída de Tensión máx. Admisible (%)	2
Numero de Fases	3
Material Conductor	Cu
Cable Tipo	ESO7Z1
Instalación	B/T

### RESULTADOS

Intensidad (A)	4
Sección Calculada (mm <sup>2</sup> )	1,3
Sección Adoptada (mm <sup>2</sup> )	2,5
Caída de Tensión (%)	1,00
Protección Magnetotérmica (A)	16
Poder de Corte de la protección (KA)	6
Curva Tipo	C

## 2.12.- Línea C.S. Alumbrado plantas (Prioritario)

### DATOS

Potencia (W)	6.000
Tensión (V)	400
Longitud (m)	72
Conductividad (m/Ωxmm <sup>2</sup> )	48
Factor de Potencia (cos)	1
Caída de Tensión máx. Admisible (%)	3
Numero de Fases	3
Material Conductor	Cu
Cable Tipo	ESO7Z1
Instalación	B/T

### RESULTADOS

Intensidad (A)	9
Sección Calculada (mm <sup>2</sup> )	1,9
Sección Adoptada (mm <sup>2</sup> )	6
Caída de Tensión (%)	0,94
Protección Magnetotérmica (A)	25
Poder de Corte de la protección (KA)	6
Curva Tipo	C

### 2.13.- Línea C.S. Alumbrado aulas (Prioritario)

#### DATOS

Potencia (W)	9.000
Tensión (V)	400
Longitud (m)	67
Conductividad (m/Ωxmm <sup>2</sup> )	48
Factor de Potencia (cos)	1
Caída de Tensión máx. Admisible (%)	3
Numero de Fases	3
Material Conductor	Cu
Cable Tipo	ESO7Z1
Instalación	B/T

#### RESULTADOS

Intensidad (A)	13
Sección Calculada (mm <sup>2</sup> )	2,6
Sección Adoptada (mm <sup>2</sup> )	6
Caída de Tensión (%)	1,31
Protección Magnetotérmica (A)	25
Poder de Corte de la protección (KA)	6
Curva Tipo	C

### 2.14.- Línea C.S. Alumbrado auditorio (Prioritario)

#### DATOS

Potencia (W)	6.000
Tensión (V)	400
Longitud (m)	74
Conductividad (m/Ωxmm <sup>2</sup> )	48
Factor de Potencia (cos)	1
Caída de Tensión máx. Admisible (%)	3
Numero de Fases	3
Material Conductor	Cu
Cable Tipo	ESO7Z1
Instalación	B/T

#### RESULTADOS

Intensidad (A)	8,7
Sección Calculada (mm <sup>2</sup> )	1,9
Sección Adoptada (mm <sup>2</sup> )	6
Caída de Tensión (%)	0,96
Protección Magnetotérmica (A)	25
Poder de Corte de la protección (KA)	6
Curva Tipo	C

### 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

#### 3.1.- Calidad de los materiales

##### 3.1.A.- Generalidades

Todos los materiales empleados en la ejecución de la instalación tendrán, como mínimo, las características especificadas en este Pliego de Condiciones, empleándose siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-02 que les sean de aplicación y llevarán el marcado CE de conformidad.

Los materiales y equipos utilizados en las instalaciones deberán ser utilizados en la forma y con la finalidad para la que fueron fabricados. Los incluidos en el campo de aplicación de la reglamentación de trasposición de las Directivas de la Unión Europea deberán cumplir con lo establecido en las mismas.

En lo no cubierto por tal reglamentación, se aplicarán los criterios técnicos preceptuados por el presente reglamento (REBT 2002). En particular, se incluirán, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso, debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- \* Identificación del fabricante, representante legal o responsable de la comercialización.
- \* Marca y modelo.
- \* Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.
- \* Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

##### 3.1.B.- Cajas Generales de Protección

###### Caja general de protección

La caja general de protección se cerrará con una puerta metálica con un grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y protegida contra la corrosión, disponiendo de cerradura o dispositivo para un candado normalizado por la compañía suministradora, según lo indicado en la instrucción ITC-BT-13.

##### 3.1.C.- Conductores eléctricos

Antes de la instalación de los conductores, el instalador deberá facilitar para cada uno de los materiales a utilizar, un certificado del fabricante que indique el cumplimiento de las normas UNE en función de los requerimientos de cada una de las partes de la instalación.

En caso de omisión por parte del instalador de lo indicado en el párrafo anterior, quedará a criterio de la dirección facultativa el poder rechazar lo ejecutado con dichos materiales, en cuyo caso el instalador deberá reponer los materiales rechazados sin sobrecargo alguno, facilitando antes de su reposición dichos certificados.

###### Línea general de alimentación

Los conductores a utilizar, tres de fase y uno de neutro, serán de cobre o de aluminio, unipolares y aislados, siendo su nivel de aislamiento de 0,6/1 kV (tendrán la denominación RZ1 o DZ1). La sección mínima de dichos cables será de 10 mm<sup>2</sup> en cobre o 16 mm<sup>2</sup> en aluminio.

Serán no propagadores de la llama y con emisión de humos y opacidad reducida, de los denominados 'libres de halógenos' según UNE 21.123 y UNE EN 50085/86.

Según ITC BT 14 en su apartado 1 las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos de montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 - 2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

A su paso por garajes u otros sectores de incendio independientes, la línea general de alimentación (LGA) se instalará en canalizaciones EI-120.

###### Derivaciones individuales

Según ITC BT 15 en su apartado 1, las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos de montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 - 2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

Los conductores a utilizar serán de cobre, unipolares y aislados, siendo su nivel de aislamiento 450/750 V. Para el caso de multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de 0,6/1 kV. La sección mínima de los conductores será de 6 mm<sup>2</sup> para los cables polares, neutro y protección.



Los conductores serán no propagadores de la llama y con emisión de humos de opacidad reducida, de los denominados 'libres de halógenos', según UNE 21123 y UNE EN 50085/86.

Según la Instrucción ITC BT 16, con objeto de satisfacer las disposiciones tarifarias vigentes, se deberá disponer del cableado necesario para los circuitos de mando y control. El color de identificación de dicho cable será el rojo, y su sección mínima será de 1,5 mm<sup>2</sup>.

#### Circuitos interiores

Los conductores eléctricos empleados en la ejecución de los circuitos interiores serán de cobre aislados, siendo su tensión nominal de aislamiento de 450/750 V.

Para el caso de viviendas los circuitos y sus secciones mínimas serán las indicadas en la ITC-BT-25. La sección mínima de los conductores de protección será la fijada por la instrucción ITC-BT-19.

En caso de que vayan montados sobre aisladores, los conductores podrán ser de cobre o aluminio desnudos, según lo indicado en la ITC BT 20.

Los conductores desnudos o aislados, de sección superior a 16 milímetros cuadrados, que sean sometidos a tracción mecánica de tensado, se emplearán en forma de cables.

#### **3.1.D.- Conductores de neutro**

La sección mínima del conductor de neutro para distribuciones monofásicas, trifásicas y de corriente continua, será la que a continuación se especifica:

Según la Instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor del neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm<sup>2</sup> para cobre y de 16 mm<sup>2</sup> para aluminio.

#### **3.1.E.- Conductores de protección**

Cuando la conexión de la toma de tierra se realice en el nicho de la CGP, por la misma conducción por donde discorra la línea general de alimentación se dispondrá el correspondiente conductor de protección.

Según la Instrucción ITC BT 26, en su apartado 6.1.2, los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que estos y su sección será la indicada en la Instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.3.

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atraviese partes combustibles del edificio.

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.

Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

#### **3.1.F.- Identificación de los conductores**

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo - verde para el conductor de protección.
- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

#### **3.1.G.- Tubos protectores**

##### Clases de tubos a emplear

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- ≡ 60 °C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- ≡ 70 °C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

##### Diámetro de los tubos y número de conductores por cada uno de ellos

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC BT 21, en su apartado 1.2. El

diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

#### Línea general de alimentación

Las líneas generales de alimentación se instalarán en tubos con grado de resistencia al choque no inferior a 7, según la Norma UNE 20324. Cuando la alimentación sea desde la red aérea y la CGP se coloque en fachada, los conductores de la línea general de alimentación estarán protegidos con tubo rígido aislante, curvable en caliente e incombustible, con grado de resistencia al choque no inferior a 7, desde la CGP hasta la centralización de contadores.

#### Derivaciones individuales

En edificios de hasta 12 viviendas por escalera, las derivaciones individuales se podrán instalar directamente empotradas con tubo flexible autoextinguible y no propagador de la llama. En los demás casos, discurrirán por el interior de canaladuras empotradas o adosadas al hueco de la escalera, instalándose cada derivación individual en un tubo aislante rígido autoextinguible y no propagador de la llama, de grado de protección mecánica 5 si es rígido, y 7 si es flexible. La parte de las derivaciones individuales que discurra por fuera de la canaladura irá bajo tubo empotrado.

#### Circuitos interiores

Los tubos empleados en la instalación interior de las viviendas serán aislantes flexibles normales en instalación empotrada.

### **3.2.- Normas de ejecución de las instalaciones**

#### **3.2.A.- Cajas Generales de Protección**

##### Caja general de protección

Por tratarse de cajas generales de protección, esquema 10, las dimensiones interiores mínimas del nicho y la puerta serán las siguientes:

##### **Nicho**

Ancho:	0,70 m
Alto:	1,50 m
Fondo:	0,30 m

##### **Puerta:**

Ancho:	0,60 m
Alto:	1,20 m

El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases y dispondrá de un borne de conexión a tierra para su refuerzo.

La parte inferior de la puerta se encontrará, al menos, a 30 cm del suelo.

Su situación será aquella que quede más cerca de la red de distribución pública, quedando protegida adecuadamente de otras instalaciones de agua, gas, teléfono u otros servicios, según se indica en las instrucciones ITC-BT-06 y ITC-BT-07.

Las cajas generales de protección (CGP) se situarán en zonas de libre acceso permanente. Si la fachada no linda con la vía pública, la CGP se situará en el límite entre las propiedades pública y privada.

En este caso, se situarán en el linde de la parcela con la vía pública, según se refleja en el documento 'Planos'.

Las cajas generales de protección contarán con un borne de conexión para su puesta a tierra.

#### **3.2.B.- Sistemas de canalización**

##### Prescripciones generales

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local dónde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se desee una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la norma UNE EN 5086 -2-2

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 m.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

#### Tubos en montaje superficial

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, 0.50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no será superior al 2%.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2.5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 cm aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

#### Tubos empotrados

Cuando los tubos se coloquen empotrados se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

La instalación de tubos empotrados será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos el espesor puede reducirse a 0.5 cm.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "tes" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable. Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.

#### Línea general de alimentación

Cuando la línea general de alimentación discurra verticalmente, lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común, salvo que dichos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en el CTE DB SI.

La canaladura o conducto será registrable y precintable en cada planta, con cortafuegos al menos cada tres plantas. Sus paredes tendrán una resistencia al fuego de EI 120 según CTE DB SI. Las dimensiones mínimas del conducto serán de 30x30 cm. y se destinará única y exclusivamente a alojar la línea general de alimentación y el conductor de protección.

Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego EI2 60 conforme al CTE DB SI y no serán accesibles desde la escalera o zona de uso común cuando estos sean recintos protegidos.

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del

presente proyecto.

Cuando el tramo vertical no comunique plantas diferentes, no será necesario realizar dicho tramo en canaladura, sino que valdrá directamente empotrado o en superficie, estando alojados los conductores bajo tubo o canal protectora.

#### Derivaciones individuales

Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm. Cuando, por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones individuales, éstas podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta.

En cualquier caso, para atender posibles ampliaciones, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, desde las concentraciones de contadores hasta las viviendas o locales.

Las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común. Si esto no es posible, quedarán determinadas sus servidumbres correspondientes.

Cuando las derivaciones individuales discurran verticalmente se alojarán en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego EI 120 preparado exclusivamente para este fin. Este conducto podrá ir empotrado o adosado al hueco de escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos conforme a lo establecido en el CTE DB SI.

Se dispondrán, además, elementos cortafuegos cada 3 plantas y tapas de registro precintables de la dimensión de la canaladura y de resistencia al fuego EI2 60 conforme al CTE DB SI.

La altura mínima de las tapas de registro será de 0,30 m y su anchura igual a la de la canaladura. Su parte superior quedará instalada, como mínimo, a 0,20 m del techo.

Las dimensiones de la canaladura vendrán dadas por el número de tubos protectores que debe contener. Dichas dimensiones serán las indicadas en la tabla siguiente:

Nº de Derivaciones	Anchura L (m)	
	Profundidad P = 0,15m (Una fila)	Profundidad P = 0,30m (Dos filas)
Hasta 12	0.65	0.50
13 - 24	1.25	0.65
25 - 36	1.85	0.95
37 - 48	2.45	1.35

Para más derivaciones individuales de las indicadas se dispondrá el número de conductos o canaladuras necesario.

Los sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios y serán 'no propagadores de la llama'. Los elementos de conducción de cables, de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, cumplen con esta prescripción.

#### **3.2.C.- Centralización de contadores**

Las centralizaciones de contadores estarán concebidas para albergar los aparatos de medida, mando, control (ajeno al ICP) y protección de todas y cada una de las derivaciones individuales que se alimentan desde la propia concentración.

Cuando existan envolventes, estarán dotadas de dispositivos precintables que impidan cualquier manipulación interior, pudiendo constituir uno o varios conjuntos. Los elementos constituyentes de la centralización que lo precisen estarán marcados de forma visible para permitir una fácil y correcta identificación del suministro a que corresponden.

La centralización de contadores estará formada por módulos destinados a albergar los siguientes elementos:

- Interruptor omnipolar de corte en carga.
- Embarrado general.
- Fusibles de seguridad.
- Aparatos de medida.
- Embarrado general de protección.
- Bornes de salida y puesta a tierra.
- Contador de servicios generales.

Sobre el módulo que aloja al interruptor omnipolar se colocará el módulo correspondiente a los servicios generales.

Se utilizarán materiales y conductores no propagadores de llama y con emisión de humos y opacidad reducida conforme a la norma UNE 21.027-9 (si el material es termoestable) o a la norma UNE 211002 (si el material es termoplástico).

Dispondrán, además, del cableado necesario para los circuitos de mando y control con el objetivo de satisfacer las disposiciones tarifarias vigentes. El cable tendrá las mismas características que las indicadas en el párrafo anterior, su color será rojo y tendrá una sección de 1,5 mm<sup>2</sup>.

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Estará situado en la planta baja, entresuelo o primer sótano del edificio (salvo cuando existan centralizaciones por planta), empotrado o adosado sobre un paramento de la zona común de la entrada, lo más próximo a ella y a la canalización para las derivaciones individuales.
- No tendrá bastidores intermedios que dificulten la instalación o lectura de los contadores y demás dispositivos.
- Desde la parte más saliente del armario hasta la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,5 m como mínimo.
- Los armarios tendrán una característica parallasas mínima, E 30.
- Las puertas de cierre dispondrán de la cerradura normalizada por la empresa suministradora.
- Dispondrá de ventilación e iluminación suficiente. En sus inmediaciones se instalará un extintor móvil, de eficacia mínima 21B, cuya instalación y mantenimiento será a cargo de la propiedad del edificio. Igualmente, se colocará una base de enchufe (toma de corriente) con toma de tierra de 16 A para servicios de mantenimiento.

Los recintos cumplirán, además, con las condiciones técnicas especificadas por la compañía suministradora, y su situación será la reflejada en el documento 'Planos'.

Las dimensiones de los módulos componentes de la centralización se indican a continuación, siendo el número de módulos, en cada caso, el indicado en los puntos anteriores.

### **3.2.D.- Cajas de empalme y derivación**

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, y su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

Quando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm<sup>2</sup> deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

### **3.2.E.- Aparatos de mando y maniobra**

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.

Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

### **3.2.F.- Aparatos de protección**

#### Protección contra sobrecargas

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

#### Aplicación

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobrecargas (sobrecargas y cortocircuitos).

#### Protección contra sobrecargas

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las

conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

#### Protección contra cortocircuitos

Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que esta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

#### Situación y composición

Se instalarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local o vivienda del abonado. Se establecerá un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores, y en el que se instalará un interruptor general automático de corte omnipolar que permita su accionamiento manual y que esté dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local, y un interruptor diferencial destinado a la protección contra contactos indirectos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución, o tipo de conductores utilizados.

#### Normas aplicables

##### Pequeños interruptores automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades se ajustarán a la norma UNE-EN 60-898. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

- 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.
- 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados.

Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 y 125 A.

El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A.

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

Cada interruptor debe llevar visible, de forma indeleble, las siguientes indicaciones:

- La corriente asignada sin el símbolo A precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B,C o D) por ejemplo B16.
- Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
- Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro, deben estar marcados con la letra "N".

##### Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado de forma indeleble en lugar visible con las siguientes indicaciones:

- Intensidad asignada (In).
- Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.
- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y | si se emplean símbolos.

También llevarán marcado aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

#### Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1:1998.

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

#### Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

#### Características principales de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
- Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su recambio de la instalación bajo tensión sin peligro alguno.
- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad - tiempo adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.
- Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

#### Protección contra sobretensiones de origen atmosférico

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

#### Protección contra contactos directos e indirectos

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

- 24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- 50 V en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales.

Debe cumplirse la siguiente condición:

$$R \leq \frac{V_c}{I_s}$$

Donde:

- R: Resistencia de puesta a tierra (Ohm).
- V<sub>c</sub>: Tensión de contacto máxima (24 V en locales húmedos y 50 V en los demás casos).
- I<sub>s</sub>: Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

### 3.2.G.- Instalaciones en cuartos de baño o aseo

La instalación se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC BT 27.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseo se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:

- VOLUMEN 0: Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal a 0.05 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 1: Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, es decir, por encima de la bañera, y el plano horizontal situado a 2,25 metros por encima del suelo. El plano vertical que limita al volumen 1 es el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.
- VOLUMEN 2: Está limitado por el plano vertical tangente a los bordes exteriores de la bañera y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y entre el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 3: Esta limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 metros. El volumen 3 está comprendido entre el suelo y una altura de 2,25 m.

Para el volumen 0 el grado de protección necesario será el IPX7, y no está permitida la instalación de mecanismos.

En el volumen 1, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los equipos de bañeras de hidromasaje y en baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Podrán ser instalados aparatos fijos como calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 2, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros durante su limpieza. Se permite la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE EN 60.742 o UNE EN 61558-2-5. Se podrán instalar también todos los aparatos permitidos en el volumen 1, luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles de hidromasaje que cumplan con su normativa aplicable, y que además estén protegidos con un diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 3 el grado de protección necesario será el IPX5, en los baños comunes cuando se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Se podrán instalar bases y aparatos protegidos por dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

### 3.2.H.- Red equipotencial

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta protección deberá estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado a base de metales no féreos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. La sección mínima de este último estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección.



### **3.2.I.- Instalación de puesta a tierra**

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se llevarán a cabo según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.

#### Naturaleza y secciones mínimas

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

En todos los casos los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección al menos de: 2,5 mm<sup>2</sup> si disponen de protección mecánica y de 4 mm<sup>2</sup> si no disponen de ella.

Las secciones de los conductores de protección, y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

#### Tendido de los conductores

Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

#### Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por medio del borne de puesta a tierra. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

#### Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

### **3.2.J.- Instalaciones en garajes**

#### Generalidades

Según lo indicado en la instrucción ITC BT 29 en su apartado 4.2 los talleres de reparación de vehículos y los garajes en que puedan estar estacionados más de cinco vehículos serán considerados como un emplazamiento peligroso de Clase I, y se les dará la distinción de zona 1, en la que se prevé que haya de manera ocasional la formación de atmósfera explosiva constituida por una mezcla de aire con sustancias inflamables en forma de gas vapor o niebla.

Las instalaciones y equipos destinados a estos locales cumplirán las siguientes prescripciones:

- Por tratarse de emplazamientos peligrosos, las instalaciones y equipos de garajes para estacionamiento de más de cinco vehículos deberán cumplir las prescripciones señaladas en la Instrucción ITC-BT-29.
- No se dispondrá dentro de los emplazamientos peligrosos ninguna instalación destinada a la carga de baterías.
- Se colocarán cierres herméticos en las canalizaciones que atraviesen los límites verticales u horizontales de los emplazamientos peligrosos. Las canalizaciones empotradas o enterradas en el suelo se considerarán incluidas en el emplazamiento peligroso cuando alguna parte de las mismas penetre o atraviere dicho emplazamiento.
- Las tomas de corriente e interruptores se colocarán a una altura mínima de 1,50 metros sobre el suelo a no ser que presenten una cubierta especialmente resistente a las acciones mecánica.
- Los equipos eléctricos que se instalen deberán ser de las Categorías 1 ó 2.

Estos locales pueden presentar también, total o parcialmente, las características de un local húmedo o mojado y, en tal caso, deberán satisfacer igualmente lo señalado para las instalaciones eléctricas en éstos.

La ventilación, ya sea natural o forzada, se considera suficientemente asegurada cuando:

- Ventilación natural: Admisible solamente en garajes con fachada al exterior en semisótano, o con "patio inglés". En este caso, las aberturas para ventilación deberán de ser permanentes, independientes de las entradas de acceso, y con una superficie mínima de comunicación al exterior de 0,5 por ciento de la superficie del local del garaje.

- Ventilación forzada: Para todos los demás casos, o sea, para garajes en sótanos. En estos casos la ventilación será suficiente cuando se asegure una renovación mínima de aire de 15 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> de superficie del garaje.

Cuando la superficie del local en su conjunto sea superior a 1.000 m<sup>2</sup>, en los aparcamientos públicos debe asegurarse el funcionamiento de los dispositivos de renovación del aire, con un suministro complementario siendo obligatorio disponer de aparatos detectores de CO que accionen automáticamente la instalación de ventilación.

### **3.2.K.- Alumbrado**

#### Alumbrados especiales

Los puntos de luz del alumbrado especial deberán repartirse entre, al menos, dos líneas diferentes, con un número máximo de 12 puntos de luz por línea, estando protegidos dichos circuitos por interruptores automáticos de 10 A de intensidad nominal como máximo.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados especiales se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones eléctricas cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, y cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de ésta por tabiques incombustibles no metálicos.

Deberán ser provistos de alumbrados especiales los siguientes locales:

- Con alumbrado de emergencia: Los locales de reunión que puedan albergar a 100 personas o más, los locales de espectáculos y los establecimientos sanitarios, los establecimientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y escaleras que conduzcan al exterior o hasta las zonas generales del edificio.

- Con alumbrado de señalización: Los estacionamientos subterráneos de vehículos, teatros y cines en sala oscura, grandes establecimientos comerciales, casinos, hoteles, establecimientos sanitarios y cualquier otro local donde puedan producirse aglomeraciones de público en horas o lugares en que la iluminación natural de luz solar no sea suficiente para proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.

- Con alumbrado de reemplazamiento: En quirófanos, salas de cura y unidades de vigilancia intensiva de establecimientos sanitarios.

#### Alumbrado general

Las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar una carga en voltamperios al menos igual a 1.8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga que alimenta. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Si se alimentan con una misma instalación lámparas de descarga y de incandescencia, la potencia a considerar en voltamperios será la de las lámparas de incandescencia más 1.8 veces la de las lámparas de descarga.

Deberá corregirse el factor de potencia de cada punto de luz hasta un valor mayor o igual a 0.90, y la caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación de alumbrado, será menor o igual que 3%.

Los receptores consistentes en lámparas de descarga serán accionados por interruptores previstos para cargas inductivas, o en su defecto, tendrán una capacidad de corte no inferior al doble de la intensidad del receptor. Si el interruptor acciona a la vez lámparas de incandescencia, su capacidad de corte será, como mínimo, la correspondiente a la intensidad de éstas más el doble de la intensidad de las lámparas de descarga.

En instalaciones para alumbrado de locales donde se reúna público, el número de líneas deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en dicho local.

### **3.3.- Pruebas reglamentarias**

Terminada la ejecución de las instalaciones deberán realizarse los ensayos obligatorios previstos en el artículo 637º del RSUUEE.

#### **3.3.A.- Comprobación de la puesta a tierra**

La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

#### **3.3.B.- Resistencia de aislamiento**

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a 1000xU, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

### **3.4.- Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad**

La propiedad recibirá a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Las instalaciones del garaje serán revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación, así como a la delegación correspondiente del Ministerio de Industria y Energía.

Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.

### **3.5.- Certificados y documentación**

Al finalizar la ejecución, se entregará en la Delegación del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalación firmados por un Instalador Autorizado.

### **3.6.- Libro de órdenes**

La dirección de la ejecución de los trabajos de instalación será llevada a cabo por un técnico competente, que deberá cumplimentar el Libro de Órdenes y Asistencia, en el que reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

## **5.4. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACION**

La edificación se destina a varios usos, de uso continuo sin ser residencia habitual, y se trata de una edificación aislada. Tiene una superficie construida de 1.270,69 m<sup>2</sup> y una superficie útil de 1.132,73 m<sup>2</sup>.

### DATOS DE OBRA

Término municipal: Vilanova de Arousa  
Altitud sobre el nivel del mar: 5 m  
Percentil para invierno: 97.5 %  
Temperatura seca en invierno: 2.80 °C  
Humedad relativa en invierno: 90 %  
Velocidad del viento: 7.4 m/s  
Temperatura del terreno: 6.93 °C  
Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %  
Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %  
Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %  
Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %  
Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %  
Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %

### SISTEMA DE CLIMATIZACION

El sistema de emisión y distribución de calor y frío en los locales se realiza a través de ventilosconvectores de tipo mural, salvo en el auditorio que se dota de una unidad de tratamiento de aire que impulsa aire climatizado a través de conductos y rejillas de impulsión.

Las tuberías van aisladas con coquilla de poliestireno de espesor mínimo indicado en el Reglamento de instalaciones Térmicas en Edificios. Las tuberías que queden empotradas irán envainadas. 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. Las tuberías discurren empotradas en paredes con rozas verticales hasta los puntos de conexión con las tuberías enterradas del suelo radiante.

La regulación de la instalación se realiza mediante termostato programable temporalmente situado en el local de mayor carga térmica y válvulas termostáticas en los emisores de los locales principales.

Se generará el calor a través de una instalación de aerotermia con bombas de calor, con las características señaladas en el correspondiente plano de instalaciones.

RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

**Refrigeración**

**Planta baja**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Recinto	Conjunto de recintos						
Despacho 1 (Oficinas)	Planta baja - Despacho 1						
Condiciones de proyecto							
Internas			Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 25.2 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 19.9 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	14.1	1.70	127	23.6		-9.79	
Pared interior	24.1	0.45	35	24.6		6.66	
Pared interior	7.9	3.14	26	24.7		17.97	
Forjado	13.7	0.93	515	23.9		-1.33	
Hueco interior	1.9	1.89		24.6		2.15	
<b>Total estructural</b>						<b>15.66</b>	
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)				
Empleado de oficina	2	52.00	56.73		104.00	113.46	
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	199.12	0.90				179.77	
Instalaciones y otras cargas							
						195.67	
<b>Cargas interiores</b>					<b>104.00</b>	<b>482.80</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>						<b>586.80</b>	
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %	14.95	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.83</b>					<b>Cargas internas totales</b>	<b>104.00</b>	<b>513.41</b>
					<b>Potencia térmica interna total</b>	<b>617.41</b>	
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
					155.23	24.45	
					71.1		
Recuperación de calor							
Eficiencia higrométrica = 50.0 %					-77.62		
Eficiencia térmica = 50.0 %						-12.23	
<b>Cargas de ventilación</b>					<b>77.62</b>	<b>12.23</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>89.84</b>	
<b>Potencia térmica</b>					<b>181.62</b>	<b>525.64</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.2 m²</b>					<b>49.7 kcal/(h·m²)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 707.3 kcal/h</b>	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
<b>Recinto</b>	<b>Conjunto de recintos</b>				
Despacho 2 (Oficinas)	Planta baja - Despacho 2				
<b>Condiciones de proyecto</b>					
<b>Internas</b>	<b>Externas</b>				
Temperatura interior = 24.0 °C	Temperatura exterior = 25.2 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %	Temperatura húmeda = 19.9 °C				
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio</b>				<b>C. LATENTE (kcal/h)</b>	<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos interiores</b>					
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Teq. (°C)</b>	
Pared interior	37.3	0.45	35	24.6	10.29
Pared interior	7.9	3.14	26	24.7	17.97
Forjado	12.8	0.93	515	24.1	1.06
Hueco interior	1.9	1.89		24.6	2.15
				<b>Total estructural</b>	<b>31.47</b>
<b>Ocupantes</b>					
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (kcal/h)</b>	<b>C.sen/per (kcal/h)</b>		
Empleado de oficina	2	52.00	56.73	104.00	113.46
<b>Iluminación</b>					
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. Iluminación</b>			
Fluorescente con reactancia	199.12	0.90			179.77
<b>Instalaciones y otras cargas</b>					
					195.67
				<b>Cargas interiores</b>	<b>104.00</b>
				<b>Cargas interiores totales</b>	<b>586.80</b>
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>				3.0 %	15.43
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.84</b>				<b>Cargas internas totales</b>	<b>104.00</b>
				<b>Potencia térmica interna total</b>	<b>633.70</b>
<b>Ventilación</b>					
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>					
				71.1	155.23
<b>Recuperación de calor</b>					
Eficiencia higrométrica = 50.0 %					24.45
Eficiencia térmica = 50.0 %					-77.62
					-12.23
				<b>Cargas de ventilación</b>	<b>77.62</b>
				<b>Potencia térmica de ventilación total</b>	<b>89.84</b>
				<b>Potencia térmica</b>	<b>181.62</b>
				<b>Potencia térmica</b>	<b>541.92</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.2 m²</b>				<b>50.9 kcal/(h·m²)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 723.5 kcal/h</b>

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>			
Despacho 3 (Oficinas)		Planta baja - Despacho 3			
<b>Condiciones de proyecto</b>					
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 25.2 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 19.9 °C			
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio</b>				<b>C. LATENTE (kcal/h)</b>	<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos interiores</b>					
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Teq. (°C)</b>	
Pared interior	38.5	0.45	35	24.6	10.64
Pared interior	7.9	3.14	26	24.7	17.97
Forjado	13.3	0.93	515	24.1	1.10
Hueco interior	1.9	1.89		24.6	2.15
				<b>Total estructural</b>	<b>31.85</b>
<b>Ocupantes</b>					
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (kcal/h)</b>	<b>C.sen/per (kcal/h)</b>		
Empleado de oficina	2	52.00	56.73	104.00	113.46
<b>Iluminación</b>					
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. Iluminación</b>			
Fluorescente con reactancia	199.12	0.90			179.77
<b>Instalaciones y otras cargas</b>					
					195.67
				<b>Cargas interiores</b>	<b>104.00</b>
				<b>Cargas interiores totales</b>	<b>586.80</b>
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>				3.0 %	15.44
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.84</b>				<b>Cargas internas totales</b>	<b>104.00</b>
				<b>Potencia térmica interna total</b>	<b>634.09</b>
<b>Ventilación</b>					
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>					
71.1					
<b>Recuperación de calor</b>					
Eficiencia higrométrica = 50.0 %					
Eficiencia térmica = 50.0 %					
				155.23	24.45
				-77.62	
					-12.23
<b>Cargas de ventilación</b>				<b>77.62</b>	<b>12.23</b>
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>				<b>89.84</b>	
<b>Potencia térmica</b>				<b>181.62</b>	<b>542.32</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.2 m² 50.9 kcal/(h·m²)</b>				<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 723.9 kcal/h</b>	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>								
Despacho 4 (Oficinas)		Planta baja - Despacho 4								
<b>Condiciones de proyecto</b>										
<b>Internas</b>					<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 20.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 18.4 °C					
<b>Cargas de refrigeración a las 13h (11 hora solar) del día 22 de Septiembre</b>								<b>C. LATENTE</b>	<b>C. SENSIBLE</b>	
								(kcal/h)	(kcal/h)	
<b>Cerramientos exteriores</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>	<b>Teq. (°C)</b>				
Fachada	SO	19.6	0.29	206	Claro	19.2				
Fachada	SE	7.6	0.44	218	Claro	19.0				
<b>Ventanas exteriores</b>										
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Coef. radiación solar</b>	<b>Ganancia (kcal/(h·m²))</b>					
1	SE	1.3	1.82	0.32	121.8					
1	SE	3.3	1.57	0.41	159.3					
<b>Cerramientos interiores</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Teq. (°C)</b>						
Pared interior	3.3	0.45	35	21.5						
Hueco interior	1.9	1.89	22.4							
								<b>Total estructural</b>	<b>622.99</b>	
<b>Ocupantes</b>										
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (kcal/h)</b>	<b>C.sen/per (kcal/h)</b>							
Empleado de oficina	3	52.00	56.12							
								156.00	168.36	
<b>Iluminación</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>								
Fluorescente con reactancia	338.12	0.93								
									313.99	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>										
									332.26	
<b>Cargas interiores</b>								<b>156.00</b>	<b>812.78</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>									<b>968.78</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>								3.0 %	43.07	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.90</b>								<b>Cargas internas totales</b>	<b>156.00</b>	<b>1478.84</b>
								<b>Potencia térmica interna total</b>	<b>1634.84</b>	
<b>Ventilación</b>										
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>										
120.8								253.32	-110.56	
<b>Recuperación de calor</b>										
Eficiencia higrométrica = 50.0 %								-126.66		
Eficiencia térmica = 50.0 %									0.00	
<b>Cargas de ventilación</b>								<b>126.66</b>	<b>-110.56</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>								<b>16.11</b>		
<b>Potencia térmica</b>								<b>282.66</b>	<b>1368.28</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 24.2 m²</b>				<b>68.4 kcal/(h·m²)</b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1650.9 kcal/h</b>				

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>								
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>						
Aula polivalente 1 (Aulas)		Planta baja - Aula polivalente 1						
<b>Condiciones de proyecto</b>								
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 25.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 19.9 °C					
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio</b>						<b>C. LATENTE (kcal/h)</b>	<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>	
<b>Cerramientos interiores</b>								
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Teq. (°C)</b>				
Pared interior	32.9	0.45	35	24.6			9.09	
Pared interior	14.4	1.70	127	23.6			-9.98	
Pared interior	16.7	3.14	26	24.7			38.05	
Forjado	26.1	0.93	515	24.0			-0.31	
Hueco interior	1.9	1.89		24.6			2.15	
<b>Total estructural</b>							<b>38.99</b>	
<b>Ocupantes</b>								
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (kcal/h)</b>	<b>C.sen/per (kcal/h)</b>					
Sentado o en reposo	6	30.00	53.94			180.00	323.64	
<b>Iluminación</b>								
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>						
Fluorescente con reactancia	460.18	0.90					415.46	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>								256.03
<b>Cargas interiores</b>						<b>180.00</b>	<b>977.73</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>							<b>1157.73</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>						3.0 %	30.50	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.85</b>						<b>Cargas internas totales</b>	<b>180.00</b>	<b>1047.23</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>							<b>1227.23</b>	
<b>Ventilación</b>								
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>								
155.9						340.34	53.62	
<b>Recuperación de calor</b>								
Eficiencia higrométrica = 50.0 %						-170.17		
Eficiencia térmica = 50.0 %							-26.81	
<b>Cargas de ventilación</b>						<b>170.17</b>	<b>26.81</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>196.98</b>	
<b>Potencia térmica</b>						<b>350.17</b>	<b>1074.03</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 27.1 m²</b>						<b>52.6 kcal/(h·m²)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1424.2 kcal/h</b>	



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>								
Aula polivalente 2 (Aulas)		Planta baja - Aula polivalente 2								
<b>Condiciones de proyecto</b>										
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>						
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 24.9 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.6 °C						
<b>Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio</b>								<b>C. LATENTE (kcal/h)</b>	<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>	
<b>Cerramientos exteriores</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>	<b>Teq. (°C)</b>				
Fachada	NO	17.6	0.44	218	Claro	20.3		-28.94		
Fachada	SO	18.2	0.29	206	Claro	20.2		-19.67		
<b>Ventanas exteriores</b>										
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Coef. radiación solar</b>	<b>Ganancia (kcal/(h·m²))</b>					
2	NO	2.6	1.82	0.32	44.6			116.08		
1	NO	3.3	1.57	0.41	78.6			255.46		
<b>Cerramientos interiores</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Teq. (°C)</b>						
Pared interior	36.9	0.45	35	24.7				11.47		
Forjado	40.4	0.93	515	24.1				2.19		
Hueco interior	1.9	1.89		24.4				1.51		
<b>Total estructural</b>								<b>338.11</b>		
<b>Ocupantes</b>										
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (kcal/h)</b>	<b>C.sen/per (kcal/h)</b>							
Sentado o en reposo	9	30.00	53.94				270.00	485.46		
<b>Iluminación</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>								
Fluorescente con reactancia	736.30	0.92						677.42		
<b>Instalaciones y otras cargas</b>									409.65	
<b>Cargas interiores</b>								<b>270.00</b>	<b>1551.65</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>									<b>1821.65</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>								3.0 %	56.69	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.88</b>								<b>Cargas internas totales</b>	<b>270.00</b>	<b>1946.46</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>									<b>2216.46</b>	
<b>Ventilación</b>										
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>										
249.5								500.90	60.23	
<b>Recuperación de calor</b>										
Eficiencia higrométrica = 50.0 %								-250.45		
Eficiencia térmica = 50.0 %									-30.11	
<b>Cargas de ventilación</b>								<b>250.45</b>	<b>30.11</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>								<b>280.56</b>		
<b>Potencia térmica</b>								<b>520.45</b>	<b>1976.57</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 43.3 m²</b>								<b>57.7 kcal/(h·m²)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2497.0 kcal/h</b>	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>								
Vestibulo (Vestibulos)		Planta baja - Vestibulo								
<b>Condiciones de proyecto</b>										
<b>Internas</b>					<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 19.7 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 17.9 °C					
<b>Cargas de refrigeración a las 13h (11 hora solar) del día 22 de Octubre</b>								<b>C. LATENTE</b> (kcal/h)	<b>C. SENSIBLE</b> (kcal/h)	
<b>Cerramientos exteriores</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>	<b>Teq. (°C)</b>				
Fachada	S	1.0	0.44	218	Claro	18.0			-2.58	
Fachada	O	7.4	0.29	206	Claro	18.2			-12.27	
<b>Ventanas exteriores</b>										
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·C))</b>	<b>Coef. radiación solar</b>	<b>Ganancia (kcal/(h·m²))</b>					
1	S	25.7	1.18	0.54	231.3				5936.06	
1	S	1.0	1.10	0.57	232.8				237.66	
1	S	0.1	1.43	0.46	143.4				11.40	
1	O	1.2	1.43	0.46	-1.6				-1.92	
<b>Cubiertas</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>	<b>Teq. (°C)</b>					
Azotea	28.5	0.37	504	Intermedio	21.4				-27.42	
<b>Cerramientos interiores</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Teq. (°C)</b>						
Pared interior	5.0	0.68	668	21.0					-10.16	
<b>Total estructural</b>								<b>6130.76</b>		
<b>Ocupantes</b>										
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (kcal/h)</b>	<b>C.sen/per (kcal/h)</b>							
De pie o marcha lenta	4	52.00	58.88					208.00	235.52	
<b>Iluminación</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>								
Fluorescente con reactancia	741.00	0.93							688.12	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>										
									132.74	
<b>Cargas interiores</b>								<b>208.00</b>	<b>1053.81</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>									<b>1261.81</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>								3.0 %	215.54	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.97</b>								<b>Cargas internas totales</b>	<b>208.00</b>	<b>7400.11</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>									<b>7608.11</b>	
<b>Ventilación</b>										
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>										
257.3										
<b>Recuperación de calor</b>										
Eficiencia higrométrica = 50.0 %										
Eficiencia térmica = 50.0 %										
								504.33	-310.81	
<b>Cargas de ventilación</b>								<b>252.16</b>	<b>-310.81</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>									<b>-58.65</b>	
<b>Potencia térmica</b>								<b>460.16</b>	<b>7089.30</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.9 m² 244.5 kcal/(h·m²)</b>								<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 7549.5 kcal/h</b>		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>								
Sala exposicion (Vestibulos)		Planta baja - Vestibulo								
<b>Condiciones de proyecto</b>										
<b>Internas</b>					<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 19.7 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 17.9 °C					
<b>Cargas de refrigeración a las 13h (11 hora solar) del día 22 de Octubre</b>								<b>C. LATENTE (kcal/h)</b>	<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>	
<b>Cerramientos exteriores</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>	<b>Teq. (°C)</b>				
Fachada	S	8.3	0.44	218	Claro	18.0			-22.21	
<b>Ventanas exteriores</b>										
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Coef. radiación solar</b>	<b>Ganancia (kcal/(h·m²))</b>					
1	S	38.9	1.10	0.57	242.1				9407.44	
<b>Cubiertas</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>	<b>Teq. (°C)</b>					
Azotea	70.6	0.37	504	Intermedio	21.4				-67.46	
<b>Cerramientos interiores</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Teq. (°C)</b>						
Pared interior	4.8	1.70	127	20.3					-30.63	
Pared interior	43.0	0.68	668	21.0					-86.50	
Hueco interior	1.9	1.89		21.9					-7.55	
<b>Total estructural</b>								<b>9193.10</b>		
<b>Ocupantes</b>										
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (kcal/h)</b>	<b>C.sen/per (kcal/h)</b>							
De pie o marcha lenta	8	52.00	58.88					416.00	471.04	
<b>Iluminación</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>								
Fluorescente con reactancia	1693.54	0.93							1572.68	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>										
									303.37	
<b>Cargas interiores</b>								<b>416.00</b>	<b>2341.97</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>									<b>2757.97</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>								3.0 %	346.05	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.97</b>								<b>Cargas internas totales</b>	<b>416.00</b>	<b>11881.12</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>									<b>12297.12</b>	
<b>Ventilación</b>										
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>										
588.2										
<b>Recuperación de calor</b>										
Eficiencia higrométrica = 50.0 %										
Eficiencia térmica = 50.0 %										
								1152.63	-710.36	
								-576.32		
									0.00	
<b>Cargas de ventilación</b>								<b>576.32</b>	<b>-710.36</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>									<b>-134.04</b>	
<b>Potencia térmica</b>								<b>992.32</b>	<b>11170.76</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 70.6 m²</b>								<b>172.4 kcal/(h·m²)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 12163.1 kcal/h</b>	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>								
Camerino (Aulas)		Planta baja - Camerino								
<b>Condiciones de proyecto</b>										
<b>Internas</b>					<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 24.9 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 19.6 °C					
<b>Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio</b>								<b>C. LATENTE</b>	<b>C. SENSIBLE</b>	
								(kcal/h)	(kcal/h)	
<b>Cerramientos exteriores</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>	<b>Teq. (°C)</b>				
Fachada	NE	6.7	0.29	206	Claro	20.2				
<b>Cubiertas</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>	<b>Teq. (°C)</b>					
Azotea	19.7	0.37	504	Intermedio	28.3					
<b>Cerramientos interiores</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Teq. (°C)</b>						
Pared interior	10.5	1.70	127	23.9						
Pared interior	12.2	0.68	668	22.2						
Pared interior	14.1	1.72	108	24.5						
Hueco interior	5.2	1.89		24.4						
<b>Total estructural</b>									<b>23.37</b>	
<b>Ocupantes</b>										
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (kcal/h)</b>	<b>C.sen/per (kcal/h)</b>							
Sentado o en reposo	4	30.00	53.94							
								120.00	215.76	
<b>Iluminación</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>								
Fluorescente con reactancia	334.73	0.92								
									307.96	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>										
									186.23	
<b>Cargas interiores</b>								<b>120.00</b>	<b>700.68</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>									<b>820.68</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>								3.0 %	21.72	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86</b>								<b>Cargas internas totales</b>	<b>120.00</b>	<b>745.77</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>									<b>865.77</b>	
<b>Ventilación</b>										
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>										
								227.71	27.38	
<b>Recuperación de calor</b>										
Eficiencia higrométrica = 50.0 %								-113.86		
Eficiencia térmica = 50.0 %									-13.69	
<b>Cargas de ventilación</b>								<b>113.86</b>	<b>13.69</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>									<b>127.55</b>	
<b>Potencia térmica</b>								<b>233.86</b>	<b>759.46</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 19.7 m²</b>								<b>50.4 kcal/(h·m²)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 993.3 kcal/h</b>	

Planta 1

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
Aula formacion mus 1 (Aulas)		Planta 1 - Aula formacion mus 1								
Condiciones de proyecto										
Internas				Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 19.7 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 17.9 °C						
Cargas de refrigeración a las 13h (11 hora solar) del día 22 de Octubre								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)				
Fachada	SO	17.5	0.29	206	Claro	18.2		-28.96		
Fachada	SE	13.0	0.44	218	Claro	17.8		-35.72		
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))					
1	SE	2.5	1.43	0.46	186.8			466.90		
3	SE	3.8	1.82	0.32	124.8			467.93		
Cubiertas										
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)					
Tejado	42.9	0.33	392	Intermedio	18.3			-81.39		
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)						
Pared interior	2.8	0.45	35	21.0				-3.78		
Forjado	4.8	1.09	515	21.1				-15.47		
Hueco interior	1.9	1.89		21.9				-7.55		
<b>Total estructural</b>									<b>761.96</b>	
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)							
Sentado o en reposo	9	30.00	53.36				270.00	480.24		
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	729.35	0.93						677.30		
Instalaciones y otras cargas										
<b>Cargas interiores</b>								<b>270.00</b>	<b>1558.11</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>									<b>1828.11</b>	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	69.60	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.90</b>								<b>Cargas internas totales</b>	<b>270.00</b>	<b>2389.67</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>									<b>2659.67</b>	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)										
247.1								484.30	-298.47	
Recuperación de calor										
Eficiencia higrométrica = 50.0 %								-242.15		
Eficiencia térmica = 50.0 %									0.00	
<b>Cargas de ventilación</b>								<b>242.15</b>	<b>-298.47</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>									<b>-56.32</b>	
<b>Potencia térmica</b>								<b>512.15</b>	<b>2091.20</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 42.9 m<sup>2</sup> 60.7 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>								<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2603.3 kcal/h</b>		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>							
Aula formacion mus 2 (Aulas)		Planta 1 - Aula formacion mus 2							
<b>Condiciones de proyecto</b>									
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 24.9 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.6 °C					
<b>Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio</b>								<b>C. LATENTE (kcal/h)</b>	<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>	<b>Teq. (°C)</b>			
Fachada	NO	14.8	0.44	218	Claro	20.3		-24.40	
Fachada	SO	16.3	0.29	206	Claro	20.2		-17.54	
<b>Ventanas exteriores</b>									
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Coef. radiación solar</b>	<b>Ganancia (kcal/(h·m²))</b>				
1	NO	1.3	1.82	0.32	44.6			55.71	
1	NO	3.1	1.57	0.41	78.5			245.18	
<b>Cubiertas</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>	<b>Teq. (°C)</b>				
Tejado	39.8	0.33	392	Intermedio	21.1			-38.54	
<b>Cerramientos interiores</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Teq. (°C)</b>					
Pared interior	32.1	0.45	35	24.7				9.96	
Forjado	39.8	1.09	515	24.1				3.47	
Hueco interior	1.9	1.89		24.4				1.51	
<b>Total estructural</b>									<b>235.36</b>
<b>Ocupantes</b>									
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (kcal/h)</b>	<b>C.sen/per (kcal/h)</b>						
Sentado o en reposo	8	30.00	53.94					240.00	
<b>Iluminación</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>							
Fluorescente con reactancia	676.88	0.92						622.75	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>									376.60
<b>Cargas interiores</b>							<b>240.00</b>	<b>1412.31</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>								<b>1652.31</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>							3.0 %	49.43	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.88</b>							<b>Cargas internas totales</b>	<b>240.00</b>	<b>1697.10</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>								<b>1937.10</b>	
<b>Ventilación</b>									
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>									
229.3								460.48	55.37
<b>Recuperación de calor</b>									
Eficiencia higrométrica = 50.0 %								-230.24	
Eficiencia térmica = 50.0 %									-27.68
<b>Cargas de ventilación</b>							<b>230.24</b>	<b>27.68</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>								<b>257.92</b>	
<b>Potencia térmica</b>							<b>470.24</b>	<b>1724.78</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 39.8 m²</b>							<b>55.1 kcal/(h·m²)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2195.0 kcal/h</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>								
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>						
Aula practica mus 1 (Aulas)		Planta 1 - Aula practica mus 1						
<b>Condiciones de proyecto</b>								
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 25.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 19.9 °C					
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio</b>						<b>C. LATENTE (kcal/h)</b>	<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>	
<b>Cubiertas</b>								
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>	<b>Teq. (°C)</b>			
Tejado	13.8	0.33	392	Intermedio	21.0		-13.73	
<b>Cerramientos interiores</b>								
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Teq. (°C)</b>				
Pared interior	6.5	3.14	26	24.7			14.92	
Pared interior	12.8	1.72	108	23.8			-4.55	
Pared interior	21.2	0.45	35	24.6			5.86	
Forjado	12.4	1.09	515	24.1			1.07	
Hueco interior	1.9	1.89		24.6			2.15	
<b>Total estructural</b>							<b>5.72</b>	
<b>Ocupantes</b>								
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (kcal/h)</b>	<b>C.sen/per (kcal/h)</b>					
Sentado o en reposo	3	30.00	53.94			90.00	161.82	
<b>Iluminación</b>								
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>						
Fluorescente con reactancia	233.99	0.90					211.25	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>								130.18
<b>Cargas interiores</b>						<b>90.00</b>	<b>494.56</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>							<b>584.56</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>						3.0 %	15.01	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.85</b>						<b>Cargas internas totales</b>	<b>90.00</b>	<b>515.28</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>							<b>605.28</b>	
<b>Ventilación</b>								
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>								
						79.3		
						173.06	27.26	
<b>Recuperación de calor</b>								
Eficiencia higrométrica = 50.0 %						-86.53		
Eficiencia térmica = 50.0 %							-13.63	
<b>Cargas de ventilación</b>						<b>86.53</b>	<b>13.63</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>100.16</b>	
<b>Potencia térmica</b>						<b>176.53</b>	<b>528.91</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.8 m²</b>						<b>51.3 kcal/(h·m²)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 705.4 kcal/h</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>								
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>						
Aula practica mus 2 (Aulas)		Planta 1 - Aula practica mus 2						
<b>Condiciones de proyecto</b>								
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 25.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 19.9 °C					
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio</b>						<b>C. LATENTE (kcal/h)</b>	<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>	
<b>Cubiertas</b>								
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>	<b>Teq. (°C)</b>			
Tejado	13.8	0.33	392	Intermedio	21.0		-13.73	
<b>Cerramientos interiores</b>								
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Teq. (°C)</b>				
Pared interior	6.5	3.14	26	24.7			14.92	
Pared interior	21.2	0.45	35	24.6			5.86	
Pared interior	12.8	1.72	108	23.8			-4.55	
Forjado	13.8	1.09	515	24.1			1.19	
Huevo interior	1.9	1.89		24.6			2.15	
<b>Total estructural</b>							<b>5.84</b>	
<b>Ocupantes</b>								
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (kcal/h)</b>	<b>C.sen/per (kcal/h)</b>					
Sentado o en reposo	3	30.00	53.94			90.00	161.82	
<b>Iluminación</b>								
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>						
Fluorescente con reactancia	233.99	0.90					211.25	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>								130.18
<b>Cargas interiores</b>						<b>90.00</b>	<b>494.56</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>							<b>584.56</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>						3.0 %	15.01	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.85</b>						<b>Cargas internas totales</b>	<b>90.00</b>	<b>515.41</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>							<b>605.41</b>	
<b>Ventilación</b>								
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>								
79.3							173.06	27.26
<b>Recuperación de calor</b>								
Eficiencia higrométrica = 50.0 %							-86.53	
Eficiencia térmica = 50.0 %								-13.63
<b>Cargas de ventilación</b>						<b>86.53</b>	<b>13.63</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>100.16</b>	
<b>Potencia térmica</b>						<b>176.53</b>	<b>529.04</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.8 m²</b>						<b>51.3 kcal/(h·m²)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 705.6 kcal/h</b>	



<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>								
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>						
Aula practica mus 3 (Aulas)		Planta 1 - Aula practica mus 3						
<b>Condiciones de proyecto</b>								
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 25.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 19.9 °C					
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio</b>						<b>C. LATENTE (kcal/h)</b>	<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>	
<b>Cubiertas</b>								
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>	<b>Teq. (°C)</b>			
Tejado	13.8	0.33	392	Intermedio	21.0		-13.73	
<b>Cerramientos interiores</b>								
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Teq. (°C)</b>				
Pared interior	34.1	0.45	35	24.6			9.41	
Pared interior	6.5	3.14	26	24.7			14.92	
Forjado	12.8	1.09	515	24.1			1.11	
Hueco interior	1.9	1.89		24.6			2.15	
<b>Total estructural</b>							<b>13.85</b>	
<b>Ocupantes</b>								
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (kcal/h)</b>	<b>C.sen/per (kcal/h)</b>					
Sentado o en reposo	3	30.00	53.94			90.00	161.82	
<b>Iluminación</b>								
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. Iluminación</b>						
Fluorescente con reactancia	233.99	0.90					211.25	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>								130.18
<b>Cargas interiores</b>						<b>90.00</b>	<b>494.56</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>							<b>584.56</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>						3.0 %	15.25	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.85</b>						<b>Cargas internas totales</b>	<b>90.00</b>	<b>523.66</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>							<b>613.66</b>	
<b>Ventilación</b>								
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>								
79.3							173.06	27.26
<b>Recuperación de calor</b>								
Eficiencia higrométrica = 50.0 %							-86.53	
Eficiencia térmica = 50.0 %								-13.63
<b>Cargas de ventilación</b>						<b>86.53</b>	<b>13.63</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>100.16</b>	
<b>Potencia térmica</b>						<b>176.53</b>	<b>537.29</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.8 m²</b>						<b>51.9 kcal/(h·m²)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 713.8 kcal/h</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>								
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>						
Aula practica mus 4 (Aulas)		Planta 1 - Aula practica mus 4						
<b>Condiciones de proyecto</b>								
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 25.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 19.9 °C					
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio</b>						<b>C. LATENTE (kcal/h)</b>	<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>	
<b>Cubiertas</b>								
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>	<b>Teq. (°C)</b>			
Tejado	13.8	0.33	392	Intermedio	21.0		-13.73	
<b>Cerramientos interiores</b>								
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Teq. (°C)</b>				
Pared interior	34.1	0.45	35	24.6			9.41	
Pared interior	6.5	3.14	26	24.7			14.92	
Forjado	11.0	1.09	515	24.1			0.95	
Hueco interior	1.9	1.89		24.6			2.15	
						<b>Total estructural</b>	<b>13.69</b>	
<b>Ocupantes</b>								
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (kcal/h)</b>	<b>C.sen/per (kcal/h)</b>					
Sentado o en reposo	3	30.00	53.94			90.00	161.82	
<b>Iluminación</b>								
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. Iluminación</b>						
Fluorescente con reactancia	233.99	0.90					211.25	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>								130.18
						<b>Cargas interiores</b>	<b>90.00</b>	
						<b>Cargas interiores totales</b>	<b>584.56</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>						3.0 %	15.25	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.85</b>						<b>Cargas internas totales</b>	<b>90.00</b>	
						<b>Potencia térmica interna total</b>	<b>613.50</b>	
<b>Ventilación</b>								
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>								
79.3							173.06	27.26
<b>Recuperación de calor</b>								
Eficiencia higrométrica = 50.0 %							-86.53	
Eficiencia térmica = 50.0 %								-13.63
						<b>Cargas de ventilación</b>	<b>86.53</b>	
						<b>Potencia térmica de ventilación total</b>	<b>100.16</b>	
						<b>Potencia térmica</b>	<b>176.53</b>	
						<b>Potencia térmica</b>	<b>537.13</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.8 m²</b>						<b>51.8 kcal/(h·m²)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 713.7 kcal/h</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>									
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>							
Vestibulo (Vestibulos)		Planta 1 - Vestibulo							
<b>Condiciones de proyecto</b>									
<b>Internas</b>					<b>Externas</b>				
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 19.7 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 17.9 °C				
<b>Cargas de refrigeración a las 13h (11 hora solar) del día 22 de Octubre</b>								<b>C. LATENTE</b> (kcal/h)	<b>C. SENSIBLE</b> (kcal/h)
<b>Cerramientos exteriores</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>	<b>Teq. (°C)</b>			
Fachada	SE	7.6	0.44	218	Claro	17.7			-21.20
Fachada	NO	3.7	0.44	218	Claro	16.8			-11.69
<b>Ventanas exteriores</b>									
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Coef. radiación solar</b>	<b>Ganancia (kcal/(h·m²))</b>				
1	SE	14.1	1.02	0.60	252.5				3565.41
1	NO	12.9	1.02	0.60	1.5				19.11
<b>Cubiertas</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>	<b>Teq. (°C)</b>				
Tejado	91.1	0.33	392	Intermedio	18.3				-172.81
<b>Cerramientos interiores</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Teq. (°C)</b>					
Pared interior	9.2	2.53	520	20.6					-80.47
Pared interior	33.6	0.45	35	20.8					-49.16
Pared interior	29.5	0.68	668	21.0					-59.35
Pared interior	11.9	0.46	184	20.3					-20.12
Forjado	1.2	2.06	424	20.4					-8.86
Forjado	2.2	0.47	475	21.1					-2.94
Hueco interior	3.7	1.89		21.9					-15.10
								<b>Total estructural</b>	<b>3142.82</b>
<b>Ocupantes</b>									
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (kcal/h)</b>	<b>C.sen/per (kcal/h)</b>						
De pie o marcha lenta	11	52.00	58.88					572.00	647.68
<b>Iluminación</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>							
Fluorescente con reactancia	2186.05	0.93							2030.03
									391.60
<b>Instalaciones y otras cargas</b>								<b>Cargas interiores</b>	<b>572.00</b>
								<b>Cargas interiores totales</b>	<b>3634.27</b>
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>								3.0 %	186.15
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.92</b>								<b>Cargas internas totales</b>	<b>572.00</b>
								<b>Potencia térmica interna total</b>	<b>6963.24</b>
<b>Ventilación</b>									
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>									
759.2								1487.83	-916.94
<b>Recuperación de calor</b>									
Eficiencia higrométrica = 50.0 %								-743.92	
Eficiencia térmica = 50.0 %									0.00
<b>Cargas de ventilación</b>								<b>743.92</b>	<b>-916.94</b>
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>								<b>-173.03</b>	
<b>Potencia térmica</b>								<b>1315.92</b>	<b>5474.30</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 91.1 m²</b>								<b>74.5 kcal/(h·m²)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 6790.2 kcal/h</b>

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
Sala de control (Oficinas)		2								
Condiciones de proyecto										
Internas					Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 24.9 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 19.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)				
Fachada	SO	3.9	0.66	756	Claro	20.5				
Fachada	SE	5.4	0.66	756	Claro	20.5				
Fachada	NO	4.3	0.66	756	Claro	20.5				
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Coef. radiación solar	Ganancia (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))					
1	NO	1.3	1.57	0.41	69.0					
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)						
Pared interior	33.9	0.68	668	24.1						
Pared interior	37.5	0.44	192	24.1						
Pared interior	2.2	0.46	184	22.1						
Forjado	24.1	0.47	475	22.1						
Hueco interior	1.9	1.89		24.4						
								<b>Total estructural</b>	<b>37.61</b>	
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)							
Empleado de oficina	3	52.00	56.73							
								156.00	170.19	
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	337.62	0.92								
									310.62	
Instalaciones y otras cargas										
								<b>Cargas interiores</b>	<b>156.00</b>	<b>805.27</b>
								<b>Cargas interiores totales</b>	<b>961.27</b>	
Cargas debidas a la propia instalación										
								3.0 %	25.29	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.85</b>								<b>Cargas internas totales</b>	<b>156.00</b>	<b>868.16</b>
								<b>Potencia térmica interna total</b>	<b>1024.16</b>	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)										
120.6										
								242.10	29.11	
Recuperación de calor										
Eficiencia higrométrica = 50.0 %										
								-121.05		
Eficiencia térmica = 50.0 %										
									-14.55	
								<b>Cargas de ventilación</b>	<b>121.05</b>	<b>14.55</b>
								<b>Potencia térmica de ventilación total</b>	<b>135.60</b>	
								<b>Potencia térmica</b>	<b>277.05</b>	<b>882.71</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 24.1 m<sup>2</sup> 48.1 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>								<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1159.8 kcal/h</b>		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>						
Auditorio (Auditorios) Planta 1 - Auditorio								
<b>Condiciones de proyecto</b>								
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>						
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 25.2 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 19.9 °C						
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio</b>				<b>C. LATENTE (kcal/h)</b>	<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>			
<b>Cerramientos exteriores</b>								
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>	<b>Teq. (°C)</b>		
Fachada	SE	60.6	0.62	764	Claro	20.4		-135.37
<b>Cerramientos interiores</b>								
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Teq. (°C)</b>				
Pared interior	98.0	0.43	44	24.2				8.01
Forjado	1.6	0.42	434	22.2				-1.25
Forjado	82.9	0.50	129	23.4				-26.25
<b>Total estructural</b>								<b>-154.85</b>
<b>Ocupantes</b>								
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (kcal/h)</b>	<b>C.sen/per (kcal/h)</b>					
Sentado o en reposo	270	30.00	53.94				8100.00	14563.80
<b>Iluminación</b>								
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>						
Fluorescente con reactancia	5188.65	0.92						4773.74
<b>Instalaciones y otras cargas</b>								2230.72
<b>Cargas interiores</b>							<b>8100.00</b>	<b>20941.86</b>
<b>Cargas interiores totales</b>								<b>29041.86</b>
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>					3.0 %			623.61
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.73</b>								
<b>Cargas internas totales</b>							<b>8100.00</b>	<b>21410.62</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>								<b>29510.62</b>
<b>Ventilación</b>								
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>								
7776.0							16973.73	2673.93
<b>Recuperación de calor</b>								
Eficiencia higrométrica = 50.0 %							-8486.87	
Eficiencia térmica = 50.0 %								-1336.96
<b>Cargas de ventilación</b>							<b>8486.87</b>	<b>1336.96</b>
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>								<b>9823.83</b>
<b>Potencia térmica</b>							<b>16586.87</b>	<b>22747.58</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 235.8 m²</b>					<b>166.8 kcal/(h·m²)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 39334.4 kcal/h</b>		

Cubierta docente

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
Tramoya (Auditorios)		Cubierta docente - Tramoya								
Condiciones de proyecto										
Internas					Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 25.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 19.9 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (kcal/h)	C. SENSIBLE (kcal/h)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)				
Fachada	NE	6.5	0.66	756	Claro	20.3			-15.81	
Fachada	SE	2.0	0.29	206	Claro	20.1			-2.23	
Fachada	NE	10.2	0.29	206	Claro	20.1			-11.27	
Fachada	NO	2.0	0.29	206	Claro	20.1			-2.23	
Fachada	NO	17.2	0.66	756	Claro	20.3			-41.58	
Fachada	SO	9.4	0.66	756	Claro	20.3			-22.82	
Fachada	SE	17.2	0.66	756	Claro	20.3			-41.58	
Cubiertas										
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)					
Tejado	199.9	0.33	1038	Intermedio	21.1					-190.31
								<b>Total estructural</b>	<b>-327.85</b>	
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (kcal/h)	C.sen/per (kcal/h)							
Sentado o en reposo	270	30.00	53.94							8100.00 14563.80
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	6949.84	0.90								6274.58
Instalaciones y otras cargas										
								<b>Cargas interiores</b>	<b>8100.00</b>	<b>23043.27</b>
								<b>Cargas interiores totales</b>	<b>31143.27</b>	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %		681.46
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.74</b>								<b>Cargas internas totales</b>	<b>8100.00</b>	<b>23396.88</b>
								<b>Potencia térmica interna total</b>	<b>31496.88</b>	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)										
7776.0										
Recuperación de calor										
Eficiencia higrométrica = 50.0 %										
Eficiencia térmica = 50.0 %										
								<b>Cargas de ventilación</b>	<b>8486.87</b>	<b>1336.96</b>
								<b>Potencia térmica de ventilación total</b>	<b>9823.83</b>	
								<b>Potencia térmica</b>	<b>16586.87</b>	<b>24733.84</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 315.9 m<sup>2</sup> 130.8 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>								<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 41320.7 kcal/h</b>		

**Calefacción**

**Planta baja**

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>				
<b>Recinto</b>	<b>Conjunto de recintos</b>			
Despacho 1 (Oficinas)	Planta baja - Despacho 1			
<b>Condiciones de proyecto</b>				
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 2.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>				<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Forjados inferiores</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	
Forj sanit 20+5 cam40	14.2	0.32	401	64.06
<b>Cerramientos interiores</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	
Pared interior	14.1	1.70	127	218.55
Pared interior	24.1	0.45	35	99.34
Pared interior	7.9	3.14	26	224.85
Forjado	13.7	1.09	515	136.36
Hueco interior	1.9	1.89		32.15
<b>Total estructural</b>				<b>775.30</b>
<b>Cargas interiores totales</b>				
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>				5.0 % 38.77
<b>Cargas internas totales</b>				<b>814.07</b>
<b>Ventilación</b>				
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>				
				71.1 365.80
<b>Recuperación de calor</b>				
Eficiencia térmica = 50.0 %				-182.90
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>				<b>182.90</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.2 m<sup>2</sup></b>		<b>70.1 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 997.0 kcal/h</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>				
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>		
Despacho 2 (Oficinas)		Planta baja - Despacho 2		
<b>Condiciones de proyecto</b>				
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 2.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>				<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Forjados inferiores</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	
Forj sanit 20+5 cam40	14.2	0.32	401	64.06
<b>Cerramientos interiores</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	
Pared interior	38.5	0.45	35	158.62
Pared interior	7.9	3.14	26	224.85
Forjado	12.8	1.09	515	127.89
Hueco interior	1.9	1.89		32.15
<b>Total estructural</b>				<b>607.57</b>
<b>Cargas interiores totales</b>				
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>				5.0 % 30.38
<b>Cargas internas totales</b>				<b>637.95</b>
<b>Ventilación</b>				
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>				
71.1				365.80
<b>Recuperación de calor</b>				
Eficiencia térmica = 50.0 %				-182.90
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>				<b>182.90</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.2 m²</b>				<b>57.7 kcal/(h·m²)</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL</b>				<b>820.9 kcal/h</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>				
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>		
Despacho 3 (Oficinas)		Planta baja - Despacho 3		
<b>Condiciones de proyecto</b>				
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 2.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>				<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Forjados inferiores</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	
Forj sanit 20+5 cam40	14.2	0.32	401	64.06
<b>Cerramientos interiores</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	
Pared interior	38.5	0.45	35	158.62
Pared interior	7.9	3.14	26	224.85
Forjado	13.3	1.09	515	132.46
Hueco interior	1.9	1.89		32.15
<b>Total estructural</b>				<b>612.14</b>
<b>Cargas interiores totales</b>				
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>				5.0 % 30.61
<b>Cargas internas totales</b>				<b>642.75</b>
<b>Ventilación</b>				
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>				
71.1				365.80



<b>Recuperación de calor</b>	
Eficiencia térmica = 50.0 %	-182.90
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>	<b>182.90</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.2 m<sup>2</sup> 58.1 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 825.7 kcal/h</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>	<b>Conjunto de recintos</b>					
Despacho 4 (Oficinas)	Planta baja - Despacho 4					
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>	<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 2.8 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %					
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>					<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>	
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	SO	19.6	0.29	206	Claro	101.96
Fachada	SE	7.6	0.44	218	Claro	64.27
<b>Ventanas exteriores</b>						
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>			
1	SE	1.3	1.82			45.11
1	SE	3.3	1.57			97.35
<b>Forjados inferiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
Losa cim	4.7	0.40	1441			26.34
Forj sanit 20+5 cam40	19.5	0.32	401			87.60
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
Pared interior	29.9	0.45	35			123.03
Forjado	24.2	1.09	515			240.61
Hueco interior	1.9	1.89				32.15
<b>Total estructural</b>						<b>818.41</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>					5.0 %	40.92
<b>Cargas internas totales</b>						<b>859.33</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
					120.8	621.16
<b>Recuperación de calor</b>						
Eficiencia térmica = 50.0 %						-310.58
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>310.58</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 24.2 m<sup>2</sup> 48.4 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>						<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1169.9 kcal/h</b>

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>		
Aula polivalente 1 (Aulas)		Planta baja - Aula polivalente 1		
<b>Condiciones de proyecto</b>				
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 2.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>				<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Forjados inferiores</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	
Forj sanit 20+5 cam40	27.1	0.32	401	121.91
<b>Cerramientos interiores</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	
Pared interior	32.9	0.45	35	135.52
Pared interior	14.4	1.70	127	222.82
Pared interior	16.7	3.14	26	476.16
Forjado	26.1	1.09	515	259.80
Hueco interior	1.9	1.89		32.15
<b>Total estructural</b>				<b>1248.37</b>
<b>Cargas interiores totales</b>				
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>				5.0 % 62.42
<b>Cargas internas totales</b>				<b>1310.78</b>
<b>Ventilación</b>				
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>				
155.9				
<b>Recuperación de calor</b>				
Eficiencia térmica = 50.0 %				
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>				<b>401.02</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 27.1 m²</b>				<b>63.2 kcal/(h·m²)</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>				<b>1711.8 kcal/h</b>

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>		
Aula polivalente 2 (Aulas)		Planta baja - Aula polivalente 2		
<b>Condiciones de proyecto</b>				
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 2.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>				<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>
Fachada	NO	17.6	0.44	218
Fachada	SO	18.2	0.29	206
<b>Ventanas exteriores</b>				
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²°C))</b>	
2	NO	2.6	1.82	98.83
1	NO	3.3	1.57	106.63
<b>Forjados inferiores</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	
Forj sanit 20+5 cam40	43.3	0.32	401	195.06
<b>Cerramientos interiores</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	
Pared interior	39.8	0.45	35	163.73
Forjado	42.7	1.09	515	425.65
Hueco interior	1.9	1.89		32.15

<b>Total estructural</b>		<b>1280.03</b>
<b>Cargas interiores totales</b>		
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>	5.0 %	64.00
<b>Cargas internas totales</b>		<b>1344.03</b>
<b>Ventilación</b>		
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>		
249.5		1283.28
<b>Recuperación de calor</b>		
Eficiencia térmica = 50.0 %		-641.64
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>		<b>641.64</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 43.3 m²</b>		<b>45.8 kcal/(h·m²)</b>
		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1985.7 kcal/h</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
Vestibulo (Vestibulos)		Planta baja - Vestibulo				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	S	1.0	0.44	218	Claro	7.78
Fachada	O	7.4	0.29	206	Claro	42.39
<b>Ventanas exteriores</b>						
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>			
1	S	25.7	1.18			550.76
1	S	1.0	1.10			20.46
1	S	0.1	1.43			2.07
1	O	1.2	1.43			33.64
<b>Cubiertas</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>		
Azotea	28.5	0.38	504	Intermedio		196.04
<b>Forjados inferiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>			
Losa cim	29.2	0.40	1441			163.85
Forj sanit 20+5 cam40	1.6	0.32	401			7.38
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>			
Pared interior	5.0	0.68	668			31.10
<b>Total estructural</b>						<b>1055.47</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>					5.0 %	52.77
<b>Cargas internas totales</b>						<b>1108.24</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>						
257.3						1323.75
<b>Recuperación de calor</b>						
Eficiencia térmica = 50.0 %						-661.87
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>661.87</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.9 m²</b>						<b>57.3 kcal/(h·m²)</b>
						<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1770.1 kcal/h</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
Sala exposicion (Vestíbulos)		Planta baja - Vestibulo				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	S	8.3	0.44	218	Claro	67.00
<b>Ventanas exteriores</b>						
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>			
1	S	38.9	1.10			778.72
<b>Cubiertas</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>		
Azotea	70.6	0.38	504	Intermedio		484.99
<b>Forjados inferiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
Forj sanit 20+5 cam40	70.6	0.32	401	317.81		
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
Pared interior	4.8	1.70	127	74.59		
Pared interior	14.1	1.72	108	220.95		
Pared interior	43.0	0.68	668	264.71		
Hueco interior	1.7	1.89		30.05		
Hueco interior	1.9	1.89		32.15		
<b>Total estructural</b>						<b>2270.98</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 113.55
<b>Cargas internas totales</b>						<b>2384.53</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
588.2						3025.40
<b>Recuperación de calor</b>						
Eficiencia térmica = 50.0 %						-1512.70
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>1512.70</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 70.6 m<sup>2</sup></b>				<b>55.2 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3897.2 kcal/h</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
Camerino (Aulas)		Planta baja - Camerino				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	NE	6.7	0.29	206	Claro	39.84
<b>Cubiertas</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>		
Azotea	19.7	0.38	504	Intermedio		135.32
<b>Forjados inferiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
Losa cim	19.7	0.35	1441			95.69
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
Pared interior	15.9	1.70	127			246.14
Pared interior	16.1	1.72	108			252.61
Pared interior	12.2	0.68	668			75.45
Hueco interior	5.2	1.89				90.16
<b>Total estructural</b>						<b>935.20</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 46.76
<b>Cargas internas totales</b>						<b>981.96</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
113.4						583.39
<b>Recuperación de calor</b>						
Eficiencia térmica = 50.0 %						-291.70
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>291.70</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 19.7 m<sup>2</sup></b>						<b>64.7 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>						<b>1273.7 kcal/h</b>

Planta 1

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Aula formacion mus 1 (Aulas)		Planta 1 - Aula formacion mus 1				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	
Fachada	SO	17.5	0.29	206	Claro	90.92
Fachada	SE	13.0	0.44	218	Claro	109.92
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))			
1	SE	2.5	1.43	68.20		
3	SE	3.8	1.82	130.15		
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color		
Tejado	42.9	0.34	392	Intermedio	265.08	
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )			
Pared interior	34.9	0.45	35	143.41		
Forjado	42.2	0.93	515	357.18		
Hueco interior	1.9	1.89	32.15			
<b>Total estructural</b>						<b>1197.03</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 59.85
<b>Cargas internas totales</b>						<b>1256.88</b>
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)						
247.1						1271.17
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 50.0 %						-635.58
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>635.58</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 42.9 m<sup>2</sup></b>				<b>44.1 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1892.5 kcal/h</b>	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Aula formacion mus 2 (Aulas)		Planta 1 - Aula formacion mus 2				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	
Fachada	NO	14.8	0.44	218	Claro	137.82
Fachada	SO	16.3	0.29	206	Claro	84.38
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))			
1	NO	1.3	1.82			47.52
1	NO	3.1	1.57			102.52
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color		
Tejado	39.8	0.34	392	Intermedio	246.01	
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )			
Pared interior	33.6	0.45	35	138.23		
Forjado	39.8	0.93	515	336.67		
Hueco interior	1.9	1.89		32.15		
<b>Total estructural</b>						<b>1125.29</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 56.26
<b>Cargas internas totales</b>						<b>1181.56</b>
Ventilación						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
229.3						1179.72
<b>Recuperación de calor</b>						
Eficiencia térmica = 50.0 %						-589.86
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>589.86</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 39.8 m<sup>2</sup></b>						<b>44.5 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>						<b>1771.4 kcal/h</b>

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>		
Aula practica mus 1 (Aulas)		Planta 1 - Aula practica mus 1		
<b>Condiciones de proyecto</b>				
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 2.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>				<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cubiertas</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>
Tejado	13.8	0.34	392	Intermedio
				85.04
<b>Cerramientos interiores</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	
Pared interior	6.5	3.14	26	186.72
Pared interior	12.8	1.72	108	201.14
Pared interior	21.2	0.45	35	87.43
Forjado	12.4	0.93	515	104.67
Hueco interior	1.9	1.89		32.15
<b>Total estructural</b>				<b>697.15</b>
<b>Cargas interiores totales</b>				
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>				5.0 % 34.86
<b>Cargas internas totales</b>				<b>732.01</b>
<b>Ventilación</b>				
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>				
				79.3
				407.81
<b>Recuperación de calor</b>				
Eficiencia térmica = 50.0 %				-203.91
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>				<b>203.91</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.8 m²</b>				<b>68.0 kcal/(h·m²)</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL</b>				<b>935.9 kcal/h</b>

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>		
Aula practica mus 2 (Aulas)		Planta 1 - Aula practica mus 2		
<b>Condiciones de proyecto</b>				
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 2.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>				<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cubiertas</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>
Tejado	13.8	0.34	392	Intermedio
				85.04
<b>Cerramientos interiores</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	
Pared interior	6.5	3.14	26	186.72
Pared interior	21.2	0.45	35	87.43
Pared interior	12.8	1.72	108	201.14
Forjado	13.8	0.93	515	116.38
Hueco interior	1.9	1.89		32.15
<b>Total estructural</b>				<b>708.87</b>
<b>Cargas interiores totales</b>				
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>				5.0 % 35.44
<b>Cargas internas totales</b>				<b>744.31</b>
<b>Ventilación</b>				



<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>		
79.3		407.81
<b>Recuperación de calor</b>		
Eficiencia térmica = 50.0 %		-203.91
	<b>Potencia térmica de ventilación total</b>	<b>203.91</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.8 m²</b>	<b>68.9 kcal/(h·m²)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 948.2 kcal/h</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>			
<b>Recinto</b>	<b>Conjunto de recintos</b>		
Aula practica mus 3 (Aulas)	Planta 1 - Aula practica mus 3		
<b>Condiciones de proyecto</b>			
<b>Internas</b>	<b>Externas</b>		
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 2.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %		
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>			<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cubiertas</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>
Tejado	13.8	0.34	392
			Intermedio
			85.04
<b>Cerramientos interiores</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>
Pared interior	34.1	0.45	35
Pared interior	6.5	3.14	26
Forjado	12.8	0.93	515
Hueco interior	1.9	1.89	
			140.29
			186.72
			108.55
			32.15
		<b>Total estructural</b>	<b>552.75</b>
		<b>Cargas interiores totales</b>	
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>		5.0 %	27.64
<b>Cargas internas totales</b>			<b>580.39</b>
<b>Ventilación</b>			
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>			
79.3			407.81
<b>Recuperación de calor</b>			
Eficiencia térmica = 50.0 %			-203.91
		<b>Potencia térmica de ventilación total</b>	<b>203.91</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.8 m²</b>	<b>57.0 kcal/(h·m²)</b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 784.3 kcal/h</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>				
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>		
Aula practica mus 4 (Aulas)		Planta 1 - Aula practica mus 4		
<b>Condiciones de proyecto</b>				
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 2.8 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>				<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cubiertas</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>
Tejado	13.8	0.34	392	Intermedio
				85.04
<b>Cerramientos interiores</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	
Pared interior	34.1	0.45	35	140.29
Pared interior	6.5	3.14	26	186.72
Forjado	13.3	0.93	515	112.50
Hueco interior	1.9	1.89		32.15
<b>Total estructural</b>				<b>556.71</b>
<b>Cargas interiores totales</b>				
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>				5.0 % 27.84
<b>Cargas internas totales</b>				<b>584.54</b>
<b>Ventilación</b>				
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>				
79.3				407.81
<b>Recuperación de calor</b>				
Eficiencia térmica = 50.0 %				-203.91
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>				<b>203.91</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.8 m²</b>				<b>57.3 kcal/(h·m²)</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>				<b>788.4 kcal/h</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
Vestibulo (Vestibulos)		Planta 1 - Vestibulo				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	SE	7.6	0.44	218	Claro	64.25
Fachada	NO	3.7	0.44	218	Claro	33.94
<b>Ventanas exteriores</b>						
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²°C))</b>			
1	SE	14.1	1.02			276.13
1	NO	12.9	1.02			275.45
<b>Cubiertas</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>		
Tejado	91.1	0.34	392	Intermedio	562.78	
<b>Forjados inferiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>			
Forj sanit 20+5 cam40	86.5	0.32	401	387.14		
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>			
Pared interior	63.5	0.68	668	391.47		
Pared interior	9.2	2.53	520	212.64		
Pared interior	33.9	0.45	35	139.16		
Pared interior	11.9	0.46	184	50.11		
Forjado	1.2	1.54	424	16.78		
Forjado	2.2	0.44	475	8.62		
Hueco interior	3.7	1.89		64.30		
<b>Total estructural</b>						<b>2482.79</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 124.14
<b>Cargas internas totales</b>						<b>2606.93</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>						
759.2						3905.23
<b>Recuperación de calor</b>						
Eficiencia térmica = 50.0 %						-1952.61
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>1952.61</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 91.1 m²</b>				<b>50.1 kcal/(h·m²)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 4559.5 kcal/h</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
Sala de control (Oficinas)		2				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	SO	3.9	0.66	756	Claro	47.58
Fachada	SE	5.4	0.66	756	Claro	68.70
Fachada	NO	4.3	0.66	756	Claro	60.05
<b>Ventanas exteriores</b>						
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>			
1	NO	1.3	1.57			41.55
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>		<b>U (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>		
Pared interior	33.9		0.68	668		208.89
Pared interior	37.5		0.44	192		150.54
Pared interior	2.2		0.46	184		9.09
Forjado	24.1		0.44	475		95.64
Hueco interior	1.9		1.89			32.15
<b>Total estructural</b>						<b>714.19</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 35.71
<b>Cargas internas totales</b>						<b>749.90</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
						120.6
<b>Recuperación de calor</b>						
Eficiencia térmica = 50.0 %						-310.12
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>310.12</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 24.1 m<sup>2</sup></b>				<b>44.0 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1060.0 kcal/h</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
Auditorio (Auditorios)		Planta 1 - Auditorio				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (kcal/h)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	SE	60.6	0.62	764	Claro	718.27
<b>Forjados inferiores</b>						
<b>Tipo</b>		<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>		
Forj sanit 20+5 cam40		149.9	0.27	360		568.38
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>		<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (kcal/(h·m²·°C))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>		
Pared interior		98.0	0.43	44		385.35
Pared interior		37.4	0.44	192		150.17
Forjado		1.6	0.39	434		5.79
Forjado		82.9	0.46	129		348.64
<b>Total estructural</b>						<b>2176.60</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 108.83
<b>Cargas internas totales</b>						<b>2285.43</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>						
7776.0						39999.01
<b>Recuperación de calor</b>						
Eficiencia térmica = 50.0 %						-19999.50
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>19999.50</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 235.8 m²</b>						<b>94.5 kcal/(h·m²)</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>						<b>22284.9 kcal/h</b>

### Cubierta docente

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Tramoya (Auditorios)		Cubierta docente - Tramoya					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = 2.8 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (kcal/h)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color		
Fachada	NE	6.5	0.66	756	Claro	90.58	
Fachada	SE	2.0	0.29	206	Claro	11.05	
Fachada	NE	10.2	0.29	206	Claro	61.07	
Fachada	NO	2.0	0.29	206	Claro	12.10	
Fachada	NO	17.2	0.66	756	Claro	238.23	
Fachada	SO	9.4	0.66	756	Claro	113.66	
Fachada	SE	17.2	0.66	756	Claro	217.52	
Cubiertas							
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color			
Tejado	199.9	0.34	1038	Intermedio	1229.66		
<b>Total estructural</b>							<b>1973.87</b>
<b>Cargas interiores totales</b>							
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>							5.0 % 98.69
<b>Cargas internas totales</b>							<b>2072.57</b>
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)							
7776.0							39999.01
Recuperación de calor							
Eficiencia térmica = 50.0 %							-19999.50
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>19999.50</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 315.9 m<sup>2</sup> 69.9 kcal/(h·m<sup>2</sup>)</b>							<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 22072.1 kcal/h</b>

### 3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

#### Refrigeración

Conjunto: Planta baja - Aula polivalente 1												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Aula polivalente 1	Planta baja	38.99	977.73	1157.73	1047.23	1227.23	155.92	26.81	196.98	52.61	1074.03	1424.21
<b>Total</b>							<b>155.9</b>					
<b>Carga total simultánea</b>											<b>1424.2</b>	

Conjunto: Planta baja - Aula polivalente 2												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Aula polivalente 2	Planta baja	338.11	1551.65	1821.65	1946.46	2216.46	249.48	30.11	280.56	57.65	1976.57	2497.02
<b>Total</b>							<b>249.5</b>					
<b>Carga total simultánea</b>											<b>2497.0</b>	

Conjunto: Planta baja - Camerino												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Camerino	Planta baja	23.37	700.68	820.68	745.77	865.77	113.41	13.69	127.55	50.45	759.46	993.32
<b>Total</b>							<b>113.4</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>993.3</b>

Conjunto: Planta baja - Despacho 1												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Despacho 1	Planta baja	15.66	482.80	586.80	513.41	617.41	71.11	12.23	89.84	49.73	525.64	707.25
<b>Total</b>							<b>71.1</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>707.3</b>

Conjunto: Planta baja - Despacho 2												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Despacho 2	Planta baja	31.47	482.80	586.80	529.70	633.70	71.11	12.23	89.84	50.87	541.92	723.54
<b>Total</b>							<b>71.1</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>723.5</b>

Conjunto: Planta baja - Despacho 3												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Despacho 3	Planta baja	31.85	482.80	586.80	530.09	634.09	71.11	12.23	89.84	50.90	542.32	723.94
<b>Total</b>							<b>71.1</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>723.9</b>

Conjunto: Planta baja - Despacho 4												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Despacho 4	Planta baja	622.99	812.78	968.78	1478.84	1634.84	120.76	-110.56	16.11	68.36	1368.28	1650.95
<b>Total</b>							<b>120.8</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>1650.9</b>

Conjunto: Planta baja - Vestibulo												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Vestibulo	Planta baja	6130.76	1053.81	1261.81	7400.11	7608.11	257.34	-310.81	-58.65	244.52	7089.30	7549.46
Sala exposicion	Planta baja	9193.10	2341.97	2757.97	11881.12	12297.12	588.15	-710.36	-134.04	172.37	11170.76	12163.07
<b>Total</b>							<b>845.5</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>19712.5</b>

Conjunto: 2												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Sala de control	Planta 1	37.61	805.27	961.27	868.16	1024.16	120.58	14.55	135.60	48.09	882.71	1159.76
<b>Total</b>							<b>120.6</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>1159.8</b>

Conjunto: Planta 1 - Auditorio												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Auditorio	Planta 1	-154.85	20941.86	29041.86	21410.62	29510.62	7776.00	1336.96	9823.83	166.78	22747.58	39334.45
<b>Total</b>							<b>7776.0</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>39334.4</b>

Conjunto: Planta 1 - Aula formacion mus 1												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Aula formacion mus 1	Planta 1	761.96	1558.11	1828.11	2389.67	2659.67	247.12	-298.47	-56.32	60.68	2091.20	2603.35
<b>Total</b>							<b>247.1</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>2603.3</b>

Conjunto: Planta 1 - Aula formacion mus 2												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Aula formacion mus 2	Planta 1	235.36	1412.31	1652.31	1697.10	1937.10	229.34	27.68	257.92	55.13	1724.78	2195.02
<b>Total</b>							<b>229.3</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>2195.0</b>

Conjunto: Planta 1 - Aula practica mus 1												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Aula practica mus 1	Planta 1	5.72	494.56	584.56	515.28	605.28	79.28	13.63	100.16	51.25	528.91	705.44
<b>Total</b>							<b>79.3</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>705.4</b>

Conjunto: Planta 1 - Aula practica mus 2												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Aula practica mus 2	Planta 1	5.84	494.56	584.56	515.41	605.41	79.28	13.63	100.16	51.26	529.04	705.56
<b>Total</b>							<b>79.3</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>705.6</b>

Conjunto: Planta 1 - Aula practica mus 3												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Aula practica mus 3	Planta 1	13.85	494.56	584.56	523.66	613.66	79.28	13.63	100.16	51.86	537.29	713.82
<b>Total</b>							<b>79.3</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>713.8</b>

Conjunto: Planta 1 - Aula practica mus 4												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Aula practica mus 4	Planta 1	13.69	494.56	584.56	523.50	613.50	79.28	13.63	100.16	51.85	537.13	713.66
<b>Total</b>							<b>79.3</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>713.7</b>



Conjunto: Planta 1 - Vestibulo												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Vestibulo	Planta 1	3142.82	3062.27	3634.27	6391.24	6963.24	759.20	-916.94	-173.03	74.55	5474.30	6790.22
<b>Total</b>							<b>759.2</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>6790.2</b>

Conjunto: Cubierta docente - Tramoya												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Tramoya	Cubierta docente	-327.85	23043.27	31143.27	23396.88	31496.88	7776.00	1336.96	9823.83	130.80	24733.84	41320.71
<b>Total</b>							<b>7776.0</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>41320.7</b>

### Calefacción

Conjunto: Planta baja - Aula polivalente 1						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Aula polivalente 1	Planta baja	1310.78	155.92	401.02	63.24	1711.80
<b>Total</b>			<b>155.9</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>1711.8</b>

Conjunto: Planta baja - Aula polivalente 2						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Aula polivalente 2	Planta baja	1344.03	249.48	641.64	45.85	1985.67
<b>Total</b>			<b>249.5</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>1985.7</b>

Conjunto: Planta baja - Camerino						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Camerino	Planta baja	981.96	113.41	291.70	64.69	1273.66
<b>Total</b>			<b>113.4</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>1273.7</b>

Conjunto: Planta baja - Despacho 1						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Despacho 1	Planta baja	814.07	71.11	182.90	70.10	996.97
<b>Total</b>			<b>71.1</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>997.0</b>

Conjunto: Planta baja - Despacho 2						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Despacho 2	Planta baja	637.95	71.11	182.90	57.71	820.85
<b>Total</b>			<b>71.1</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>820.9</b>

Conjunto: Planta baja - Despacho 3						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Despacho 3	Planta baja	642.75	71.11	182.90	58.05	825.65
<b>Total</b>			<b>71.1</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>825.7</b>

Conjunto: Planta baja - Despacho 4						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Despacho 4	Planta baja	859.33	120.76	310.58	48.44	1169.91
<b>Total</b>			<b>120.8</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>1169.9</b>

Conjunto: Planta baja - Vestibulo						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Vestibulo	Planta baja	1108.24	257.34	661.87	57.33	1770.11
Sala exposicion	Planta baja	2384.53	588.15	1512.70	55.23	3897.23
<b>Total</b>			<b>845.5</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>5667.3</b>

Conjunto: 2						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Sala de control	Planta 1	749.90	120.58	310.12	43.96	1060.02
<b>Total</b>			<b>120.6</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>1060.0</b>

Conjunto: Planta 1 - Auditorio						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Auditorio	Planta 1	2285.43	7776.00	19999.50	94.49	22284.94
<b>Total</b>			<b>7776.0</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>22284.9</b>

Conjunto: Planta 1 - Aula formacion mus 1						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Aula formacion mus 1	Planta 1	1256.88	247.12	635.58	44.11	1892.46
<b>Total</b>			<b>247.1</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>1892.5</b>

Conjunto: Planta 1 - Aula formacion mus 2						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Aula formacion mus 2	Planta 1	1181.56	229.34	589.86	44.49	1771.42
<b>Total</b>			<b>229.3</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>1771.4</b>

Conjunto: Planta 1 - Aula practica mus 1						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Aula practica mus 1	Planta 1	732.01	79.28	203.91	68.00	935.92
<b>Total</b>			<b>79.3</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>935.9</b>

Conjunto: Planta 1 - Aula practica mus 2						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Aula practica mus 2	Planta 1	744.31	79.28	203.91	68.89	948.22
<b>Total</b>			<b>79.3</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>948.2</b>

Conjunto: Planta 1 - Aula practica mus 3						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Aula practica mus 3	Planta 1	580.39	79.28	203.91	56.98	784.29
<b>Total</b>			<b>79.3</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>784.3</b>

Conjunto: Planta 1 - Aula practica mus 4						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Aula practica mus 4	Planta 1	584.54	79.28	203.91	57.28	788.45
<b>Total</b>			<b>79.3</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>788.4</b>

Conjunto: Planta 1 - Vestibulo						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Vestibulo	Planta 1	2606.93	759.20	1952.61	50.06	4559.54
<b>Total</b>			<b>759.2</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>4559.5</b>

Conjunto: Cubierta docente - Tramoya						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Tramoya	Cubierta docente	2072.57	7776.00	19999.50	69.87	22072.07
<b>Total</b>			<b>7776.0</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>22072.1</b>

#### 4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	Potencia total (kcal/h)
Planta baja - Aula polivalente 1	52.5	1424.2
Planta baja - Aula polivalente 2	57.7	2497.0
Planta baja - Camerino	50.4	993.3
Planta baja - Despacho 1	49.8	707.3
Planta baja - Despacho 2	51.0	723.5
Planta baja - Despacho 3	51.0	723.9
Planta baja - Despacho 4	68.2	1650.9
Planta baja - Vestibulo 2	194.4	19712.5
	48.2	1159.8
Planta 1 - Auditorio	166.8	39334.4
Planta 1 - Aula formacion mus 1	60.7	2603.3
Planta 1 - Aula formacion mus 2	55.1	2195.0
Planta 1 - Aula practica mus 1	51.2	705.4
Planta 1 - Aula practica mus 2	51.2	705.6
Planta 1 - Aula practica mus 3	51.8	713.8
Planta 1 - Aula practica mus 4	51.7	713.7
Planta 1 - Vestibulo	74.5	6790.2
Cubierta docente - Tramoya	130.8	41320.7

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	Potencia total (kcal/h)
Planta baja - Aula polivalente 1	63.2	1711.8
Planta baja - Aula polivalente 2	45.8	1985.7
Planta baja - Camerino	64.7	1273.7
Planta baja - Despacho 1	70.2	997.0
Planta baja - Despacho 2	57.8	820.9
Planta baja - Despacho 3	58.1	825.7
Planta baja - Despacho 4	48.3	1169.9
Planta baja - Vestibulo 2	55.9	5667.3
	44.0	1060.0
Planta 1 - Auditorio	94.5	22284.9
Planta 1 - Aula formacion mus 1	44.1	1892.5
Planta 1 - Aula formacion mus 2	44.5	1771.4
Planta 1 - Aula practica mus 1	67.8	935.9
Planta 1 - Aula practica mus 2	68.7	948.2
Planta 1 - Aula practica mus 3	56.8	784.3
Planta 1 - Aula practica mus 4	57.1	788.4
Planta 1 - Vestibulo	50.0	4559.5
Cubierta docente - Tramoya	69.9	22072.1

**SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS**

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N73-Planta baja	N3-Planta baja	953.4	400x150	5.0	260.1	0.55		4.96	
N73-Planta baja	N102-Planta 1	953.4	250x250	4.5	273.3	3.17		4.52	
A1-Planta baja	N21-Planta baja	840.0	300x150	5.7	228.5	1.57		2.31	
A24-Planta baja	A24-Planta baja	194.8	200x150	1.9	188.9	0.27	0.77	4.51	-0.81
N21-Planta baja	N25-Planta baja	584.3	250x150	4.7	210.0	0.94		2.94	
N21-Planta baja	N23-Planta baja	255.7	150x150	3.4	164.0	5.56		3.29	
A5-Planta baja	A5-Planta baja	127.8	150x150	1.7	164.0	0.27	0.49	4.00	-0.29
N23-Planta baja	A5-Planta baja	127.8	150x150	1.7	164.0	4.43		3.47	
N23-Planta baja	A7-Planta baja	127.8	150x150	1.7	164.0	0.62		3.53	
A7-Planta baja	A7-Planta baja	127.8	150x150	1.7	164.0	0.27	0.49	4.06	-0.35
N25-Planta baja	N57-Planta baja	389.6	200x150	3.9	188.9	5.02		3.46	
N25-Planta baja	A19-Planta baja	194.8	200x150	1.9	188.9	0.44		3.34	
A19-Planta baja	A19-Planta baja	194.8	200x150	1.9	188.9	0.27	0.77	4.17	-0.46
N57-Planta baja	A24-Planta baja	194.8	200x150	1.9	188.9	5.08		3.69	
N57-Planta baja	A23-Planta baja	194.8	200x150	1.9	188.9	0.41		3.76	
A23-Planta baja	A23-Planta baja	194.8	200x150	1.9	188.9	0.27	0.77	4.59	-0.88
N1-Planta baja	N6-Planta baja	955.8	400x150	5.0	260.1	3.87		5.03	
N1-Planta baja	N1-Planta 1	955.8	250x250	4.5	273.3	3.17		3.39	
N6-Planta baja	N16-Planta baja	256.5	250x150	2.1	210.0	5.57		5.26	
N6-Planta baja	N24-Planta baja	699.3	400x150	3.7	260.1	0.83		5.15	
A27-Planta baja	A27-Planta baja	195.4	200x150	1.9	188.9	0.27	0.60	6.41	0.88
N9-Planta baja	N2-Planta baja	308.5	200x150	3.1	188.9	5.19		5.65	
N9-Planta baja	A4-Planta baja	195.4	200x150	1.9	188.9	0.66		5.27	
A4-Planta baja	A4-Planta baja	195.4	200x150	1.9	188.9	0.27	0.60	6.00	1.29
N16-Planta baja	A2-Planta baja	256.5	250x150	2.1	210.0	0.35		5.32	
A2-Planta baja	A2-Planta baja	256.5	250x150	2.1	210.0	0.27	1.44	6.91	0.38
N24-Planta baja	N9-Planta baja	503.9	300x150	3.4	228.5	6.21		5.33	
N24-Planta baja	A3-Planta baja	195.4	200x150	1.9	188.9	0.39		5.12	
A3-Planta baja	A3-Planta baja	195.4	200x150	1.9	188.9	0.27	0.60	5.84	1.44
N5-Planta baja	N14-Planta baja	739.5	250x150	5.9	210.0	5.07		3.91	
N5-Planta baja	N48-Planta 1	739.5	200x200	5.5	218.6	3.10		1.73	
N7-Planta baja	N58-Planta baja	739.5	250x150	5.9	210.0	1.21		2.91	
N7-Planta baja	N88-Planta 1	739.5	200x200	5.5	218.6	3.10		2.14	
A32-Planta baja	A32-Planta baja	71.1	100x100	2.1	109.3	0.27	0.84	7.21	
N14-Planta baja	N62-Planta baja	334.1	150x150	4.4	164.0	5.49		5.57	
N14-Planta baja	N64-Planta baja	405.4	200x150	4.0	188.9	1.92		4.33	
N26-Planta baja	A31-Planta baja	155.9	150x150	2.1	164.0	0.25		4.92	
N56-Planta baja	N60-Planta baja	142.2	150x100	2.8	133.2	3.32		5.88	
N56-Planta baja	A34-Planta baja	71.1	100x100	2.1	109.3	0.34		6.04	
A34-Planta baja	A34-Planta baja	71.1	100x100	2.1	109.3	0.27	0.84	7.03	0.19
N60-Planta baja	A32-Planta baja	71.1	100x100	2.1	109.3	3.53		6.23	
N60-Planta baja	A33-Planta baja	71.1	100x100	2.1	109.3	0.44		5.93	
A33-Planta baja	A33-Planta baja	71.1	100x100	2.1	109.3	0.27	0.84	6.91	0.30
N62-Planta baja	N56-Planta baja	213.3	150x150	2.8	164.0	3.63		5.80	
N62-Planta baja	A35-Planta baja	120.8	150x100	2.4	133.2	0.34		5.62	
A35-Planta baja	A35-Planta baja	120.8	150x100	2.4	133.2	0.27	1.07	6.89	0.32
N64-Planta baja	N66-Planta baja	280.7	150x150	3.7	164.0	3.21		4.57	
N64-Planta baja	A28-Planta baja	124.7	150x100	2.5	133.2	0.40		4.40	
A28-Planta baja	A28-Planta baja	124.7	150x100	2.5	133.2	0.27	1.14	5.76	1.45
N66-Planta baja	N68-Planta baja	155.9	150x150	2.1	164.0	3.31		4.71	
N66-Planta baja	A29-Planta baja	124.7	150x100	2.5	133.2	0.35		4.69	
A29-Planta baja	A29-Planta baja	124.7	150x100	2.5	133.2	0.27	1.14	6.05	1.16
N68-Planta baja	N26-Planta baja	155.9	150x150	2.1	164.0	3.50		4.86	
A31-Planta baja	A31-Planta baja	155.9	150x150	2.1	164.0	0.27	1.79	6.85	0.37
A43-Planta baja	A43-Planta baja	71.1	100x100	2.1	109.3	0.27	0.83	5.88	0.17
N58-Planta baja	N77-Planta baja	334.1	150x150	4.4	164.0	6.93		4.46	
N58-Planta baja	N67-Planta baja	405.4	200x150	4.0	188.9	1.38		3.60	

Conductos									
Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N63-Planta baja	A38-Planta baja	155.9	150x150	2.1	164.0	0.34		4.15	
A38-Planta baja	A38-Planta baja	155.9	150x150	2.1	164.0	0.27	1.76	5.97	0.08
N67-Planta baja	N70-Planta baja	280.7	150x150	3.7	164.0	3.07		3.97	
N67-Planta baja	A36-Planta baja	124.7	150x100	2.5	133.2	0.41		3.81	
A36-Planta baja	A36-Planta baja	124.7	150x100	2.5	133.2	0.27	1.13	5.04	1.01
N70-Planta baja	N63-Planta baja	155.9	150x150	2.1	164.0	2.62		4.09	
N70-Planta baja	A37-Planta baja	124.7	150x100	2.5	133.2	0.41		4.28	
A37-Planta baja	A37-Planta baja	124.7	150x100	2.5	133.2	0.27	1.13	5.51	0.54
N72-Planta baja	A43-Planta baja	71.1	100x100	2.1	109.3	3.23		4.99	
N72-Planta baja	A42-Planta baja	71.1	100x100	2.1	109.3	0.40		4.94	
A42-Planta baja	A42-Planta baja	71.1	100x100	2.1	109.3	0.27	0.83	5.83	0.22
N75-Planta baja	N72-Planta baja	142.2	150x100	2.8	133.2	3.20		4.73	
N75-Planta baja	A41-Planta baja	71.1	100x100	2.1	109.3	0.30		4.54	
A41-Planta baja	A41-Planta baja	71.1	100x100	2.1	109.3	0.27	0.83	5.43	0.62
N77-Planta baja	N75-Planta baja	213.3	150x150	2.8	164.0	3.19		4.39	
N77-Planta baja	A40-Planta baja	120.8	150x100	2.4	133.2	0.35		4.90	
A40-Planta baja	A40-Planta baja	120.8	150x100	2.4	133.2	0.27	1.06	6.05	
N2-Planta baja	A27-Planta baja	195.4	200x150	1.9	188.9	0.49		5.68	
N2-Planta baja	A30-Planta baja	113.1	150x100	2.3	133.2	4.60		6.17	
A30-Planta baja	A30-Planta baja	113.1	150x100	2.3	133.2	0.27	0.94	7.29	
N3-Planta baja	A1-Planta baja	840.0	400x150	4.4	260.1	1.33		5.98	
N3-Planta baja	A6-Planta baja	113.4	150x100	2.3	133.2	14.87		6.44	
A6-Planta baja	A6-Planta baja	113.4	150x100	2.3	133.2	0.27	0.93	7.45	0.14
A7-Planta 1	A7-Planta 1	210.0	200x150	2.1	188.9	2.43	0.90	4.02	-1.23
N15-Planta 1	A7-Planta 1	210.0	200x150	2.1	188.9	3.98		2.98	
N15-Planta 1	A8-Planta 1	210.0	200x150	2.1	188.9	0.35		3.05	
A8-Planta 1	A8-Planta 1	210.0	200x150	2.1	188.9	2.43	0.90	4.10	-1.31
N34-Planta 1	N15-Planta 1	420.0	200x150	4.2	188.9	3.50		2.70	
N34-Planta 1	A53-Planta 1	210.0	200x150	2.1	188.9	0.29		2.65	
A53-Planta 1	A53-Planta 1	210.0	200x150	2.1	188.9	2.43	0.90	3.69	-0.90
N36-Planta 1	N34-Planta 1	630.0	200x200	4.7	218.6	2.78		2.23	
N36-Planta 1	A54-Planta 1	210.0	200x150	2.1	188.9	0.30		2.36	
A54-Planta 1	A54-Planta 1	210.0	200x150	2.1	188.9	2.43	0.90	3.41	-0.62
A6-Planta 1	A6-Planta 1	210.0	200x150	2.1	188.9	2.43	0.90	4.61	-2.30
N33-Planta 1	A6-Planta 1	210.0	200x150	2.1	188.9	4.01		3.57	
N33-Planta 1	A4-Planta 1	210.0	200x150	2.1	188.9	0.40		3.65	
A4-Planta 1	A4-Planta 1	210.0	200x150	2.1	188.9	2.43	0.90	4.69	-2.38
N37-Planta 1	N33-Planta 1	420.0	200x150	4.2	188.9	3.60		3.30	
N37-Planta 1	A3-Planta 1	210.0	200x150	2.1	188.9	0.45		3.23	
A3-Planta 1	A3-Planta 1	210.0	200x150	2.1	188.9	2.43	0.90	4.27	-1.96
N43-Planta 1	N37-Planta 1	630.0	200x200	4.7	218.6	2.89		2.81	
N43-Planta 1	A2-Planta 1	210.0	200x150	2.1	188.9	0.40		2.93	
A2-Planta 1	A2-Planta 1	210.0	200x150	2.1	188.9	2.43	0.90	3.97	-1.66
N1-Planta 1	N9-Planta 1	756.8	250x200	4.5	244.1	9.97		5.06	
N1-Planta 1	N1-Cubierta docente	1712.6	300x300	5.6	327.9	1.06		2.86	
N3-Planta 1	N8-Planta 1	793.6	250x200	4.7	244.1	12.68		3.20	
N3-Planta 1	A55-Planta 1	120.6	150x100	2.4	133.2	1.00		1.49	
N3-Planta 1	N3-Cubierta docente	914.2	250x200	5.4	244.1	1.06		1.18	
A23-Planta 1	A23-Planta 1	252.3	200x200	1.9	218.6	0.42	1.39	7.03	0.25
N7-Planta 1	A23-Planta 1	252.3	200x200	1.9	218.6	4.54		5.59	
N7-Planta 1	A24-Planta 1	252.3	200x200	1.9	218.6	0.44		5.42	
N9-Planta 1	N7-Planta 1	504.5	200x200	3.7	218.6	3.85		5.38	
N9-Planta 1	A25-Planta 1	252.3	200x200	1.9	218.6	0.48		5.03	
A25-Planta 1	A25-Planta 1	252.3	200x200	1.9	218.6	0.42	1.39	6.47	0.81
A24-Planta 1	A24-Planta 1	252.3	200x200	1.9	218.6	0.42	1.39	6.86	0.42
N5-Planta 1	A26-Planta 1	253.1	200x200	1.9	218.6	0.37		5.47	
A26-Planta 1	A26-Planta 1	253.1	200x200	1.9	218.6	0.42	1.92	7.51	0.08
N10-Planta 1	N5-Planta 1	253.1	200x200	1.9	218.6	3.79		5.42	
N10-Planta 1	A27-Planta 1	253.1	200x200	1.9	218.6	0.51		5.56	
A27-Planta 1	A27-Planta 1	253.1	200x200	1.9	218.6	0.42	1.92	7.59	

Conductos									
Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N12-Planta 1	N10-Planta 1	506.1	200x200	3.7	218.6	3.30		5.27	
N12-Planta 1	A28-Planta 1	253.1	200x200	1.9	218.6	0.48		5.42	
A28-Planta 1	A28-Planta 1	253.1	200x200	1.9	218.6	0.42	1.92	7.46	0.14
N16-Planta 1	N83-Planta 1	387.9	200x150	3.8	188.9	0.85		4.31	
N17-Planta 1	A29-Planta 1	114.7	150x100	2.3	133.2	0.43		3.80	
N18-Planta 1	N82-Planta 1	405.7	200x150	4.0	188.9	1.52		6.78	
N18-Planta 1	N85-Planta 1	387.9	200x150	3.8	188.9	8.10		7.34	
N20-Planta 1	A37-Planta 1	114.7	150x100	2.3	133.2	0.46		8.35	
N8-Planta 1	N16-Planta 1	387.9	200x150	3.8	188.9	4.60		4.02	
N8-Planta 1	N47-Planta 1	405.7	200x150	4.0	188.9	2.96		3.94	
A36-Planta 1	A36-Planta 1	123.6	150x100	2.5	133.2	0.27	1.12	4.10	1.53
N22-Planta 1	A36-Planta 1	123.6	150x100	2.5	133.2	4.25		2.76	
N22-Planta 1	A35-Planta 1	123.6	150x100	2.5	133.2	0.40		2.29	
A35-Planta 1	A35-Planta 1	123.6	150x100	2.5	133.2	0.27	1.12	3.63	2.00
A29-Planta 1	A29-Planta 1	114.7	150x100	2.3	133.2	0.27	0.97	4.95	0.68
N40-Planta 1	N17-Planta 1	114.7	150x100	2.3	133.2	4.22		3.71	
N40-Planta 1	A30-Planta 1	114.7	150x100	2.3	133.2	0.43		3.37	
A30-Planta 1	A30-Planta 1	114.7	150x100	2.3	133.2	0.27	0.97	4.52	1.11
N45-Planta 1	N22-Planta 1	247.1	150x150	3.3	164.0	2.22		2.24	
N45-Planta 1	A34-Planta 1	79.3	100x100	2.3	109.3	0.42		2.53	
A34-Planta 1	A34-Planta 1	79.3	100x100	2.3	109.3	0.27	1.04	3.76	1.87
N47-Planta 1	N45-Planta 1	326.4	150x150	4.3	164.0	3.18		2.47	
N47-Planta 1	A33-Planta 1	79.3	100x100	2.3	109.3	0.36		3.74	
A33-Planta 1	A33-Planta 1	79.3	100x100	2.3	109.3	0.27	1.04	4.97	0.66
N81-Planta 1	N40-Planta 1	229.3	150x150	3.0	164.0	4.42		3.33	
N81-Planta 1	A31-Planta 1	79.3	100x100	2.3	109.3	0.48		3.39	
A31-Planta 1	A31-Planta 1	79.3	100x100	2.3	109.3	0.27	1.04	4.61	1.02
N83-Planta 1	N81-Planta 1	308.6	150x150	4.1	164.0	2.94		3.32	
N83-Planta 1	A32-Planta 1	79.3	100x100	2.3	109.3	0.37		4.40	
A32-Planta 1	A32-Planta 1	79.3	100x100	2.3	109.3	0.27	1.04	5.63	
N21-Planta 1	A44-Planta 1	123.6	150x100	2.5	133.2	0.36		8.14	
A44-Planta 1	A44-Planta 1	123.6	150x100	2.5	133.2	0.27	1.11	9.35	0.04
N35-Planta 1	N21-Planta 1	123.6	150x100	2.5	133.2	3.58		8.04	
N35-Planta 1	A43-Planta 1	123.6	150x100	2.5	133.2	0.33		8.01	
A43-Planta 1	A43-Planta 1	123.6	150x100	2.5	133.2	0.27	1.11	9.22	0.17
N46-Planta 1	N35-Planta 1	247.1	150x150	3.3	164.0	3.72		7.74	
N46-Planta 1	A42-Planta 1	79.3	100x100	2.3	109.3	0.33		7.75	
A42-Planta 1	A42-Planta 1	79.3	100x100	2.3	109.3	0.27	1.03	8.86	0.53
N82-Planta 1	N46-Planta 1	326.4	150x150	4.3	164.0	3.16		7.40	
N82-Planta 1	A41-Planta 1	79.3	100x100	2.3	109.3	0.41		7.22	
A41-Planta 1	A41-Planta 1	79.3	100x100	2.3	109.3	0.27	1.03	8.32	1.06
N85-Planta 1	N87-Planta 1	308.6	150x150	4.1	164.0	3.07		7.83	
N85-Planta 1	A40-Planta 1	79.3	100x100	2.3	109.3	0.31		7.55	
A40-Planta 1	A40-Planta 1	79.3	100x100	2.3	109.3	0.27	1.03	8.65	0.73
N87-Planta 1	N89-Planta 1	229.3	150x150	3.0	164.0	1.98		7.96	
N87-Planta 1	A39-Planta 1	79.3	100x100	2.3	109.3	0.40		8.18	
A39-Planta 1	A39-Planta 1	79.3	100x100	2.3	109.3	0.27	1.03	9.29	0.10
N89-Planta 1	N20-Planta 1	114.7	150x100	2.3	133.2	3.95		8.25	
N89-Planta 1	A38-Planta 1	114.7	150x100	2.3	133.2	0.35		8.20	
A38-Planta 1	A38-Planta 1	114.7	150x100	2.3	133.2	0.27	0.95	9.24	0.15
A37-Planta 1	A37-Planta 1	114.7	150x100	2.3	133.2	0.27	0.95	9.39	
N11-Planta 1	N97-Planta 1	1680.0	300x300	5.5	327.9	1.63		5.09	
N11-Planta 1	N5-Cubierta docente	1680.0	300x300	5.5	327.9	1.06		4.02	
N44-Planta 1	N84-Planta 1	1680.0	300x300	5.5	327.9	1.24		7.30	
A48-Planta 1	A48-Planta 1	280.0	200x200	2.1	218.6	0.42	1.23	11.22	
N84-Planta 1	N95-Planta 1	840.0	250x250	4.0	273.3	3.58		7.94	
N84-Planta 1	N98-Planta 1	840.0	250x250	4.0	273.3	6.33		8.16	
N86-Planta 1	A47-Planta 1	280.0	200x200	2.1	218.6	0.94		9.13	
N23-Planta 1	A48-Planta 1	280.0	200x200	2.1	218.6	5.05		9.98	
N23-Planta 1	A49-Planta 1	280.0	200x200	2.1	218.6	0.92		9.80	

Conductos									
Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
A49-Planta 1	A49-Planta 1	280.0	200x200	2.1	218.6	0.42	1.23	11.04	0.18
N90-Planta 1	N23-Planta 1	560.0	200x200	4.1	218.6	3.54		9.70	
N90-Planta 1	A50-Planta 1	280.0	200x200	2.1	218.6	0.91		9.03	
A50-Planta 1	A50-Planta 1	280.0	200x200	2.1	218.6	0.42	1.23	10.27	0.95
A47-Planta 1	A47-Planta 1	280.0	200x200	2.1	218.6	0.42	1.23	10.37	0.85
N93-Planta 1	N86-Planta 1	280.0	200x200	2.1	218.6	4.40		8.98	
N93-Planta 1	A46-Planta 1	280.0	200x200	2.1	218.6	0.94		8.87	
A46-Planta 1	A46-Planta 1	280.0	200x200	2.1	218.6	0.42	1.23	10.11	1.11
N95-Planta 1	N93-Planta 1	560.0	200x200	4.1	218.6	3.85		8.77	
N95-Planta 1	A45-Planta 1	280.0	200x200	2.1	218.6	0.90		8.06	
A45-Planta 1	A45-Planta 1	280.0	200x200	2.1	218.6	0.42	1.23	9.30	1.92
N48-Planta 1	A3-Cubierta docente	739.5	200x200	5.5	218.6	0.77		1.11	
N88-Planta 1	A3-Cubierta docente	739.5	200x200	5.5	218.6	0.77		1.53	
N98-Planta 1	N90-Planta 1	840.0	250x250	4.0	273.3	3.64		8.90	
N97-Planta 1	N44-Planta 1	1680.0	300x300	5.5	327.9	2.65		6.28	
N99-Planta 1	N18-Planta 1	793.6	250x200	4.7	244.1	16.07		6.14	
N99-Planta 1	A56-Planta 1	120.6	150x100	2.4	133.2	5.82		4.46	
A56-Planta 1	A56-Planta 1	120.6	150x100	2.4	133.2	0.42	1.05	5.55	3.84
A55-Planta 1	A55-Planta 1	120.6	150x100	2.4	133.2	0.42	1.07	2.70	2.93
N2-Planta 1	N2-Cubierta docente	1680.0	300x300	5.5	327.9	1.06		3.89	
N4-Planta 1	N99-Planta 1	914.2	250x200	5.4	244.1	1.69		3.43	
N4-Planta 1	N4-Cubierta docente	914.2	250x200	5.4	244.1	1.06		1.51	
N6-Planta 1	N102-Planta 1	953.4	250x250	4.5	273.3	1.80		4.19	
N6-Planta 1	N12-Planta 1	759.2	250x200	4.5	244.1	8.19		5.04	
N6-Planta 1	N6-Cubierta docente	1712.6	300x300	5.6	327.9	1.06		2.71	
N13-Planta 1	N14-Planta 1	840.0	250x250	4.0	273.3	10.90		7.28	
N13-Planta 1	N2-Planta 1	1680.0	300x300	5.5	327.9	4.71		5.70	
A1-Planta 1	N36-Planta 1	840.0	250x200	5.0	244.1	0.38		1.86	
A1-Planta 1	N13-Planta 1	840.0	250x250	4.0	273.3	0.17		6.40	
A5-Planta 1	N43-Planta 1	840.0	250x200	5.0	244.1	0.31		2.43	
A5-Planta 1	N14-Planta 1	840.0	250x250	4.0	273.3	0.18		7.48	
N1-Cubierta docente	A2-Cubierta auditorio	1712.6	300x300	5.6	327.9	0.92		2.72	
N3-Cubierta docente	A1-Cubierta auditorio	914.2	250x200	5.4	244.1	0.92		1.00	
N5-Cubierta docente	N1-Cubierta auditorio	1680.0	300x300	5.5	327.9	0.55		3.89	
A3-Cubierta docente	A5-Cubierta docente	739.5	200x200	5.5	218.6	0.75	0.47	0.62	
A4-Cubierta docente	A3-Cubierta docente	739.5	200x200	5.5	218.6	0.50	0.33	1.04	
N2-Cubierta docente	N7-Cubierta auditorio	1680.0	300x300	5.5	327.9	0.55		3.77	
N4-Cubierta docente	A1-Cubierta auditorio	914.2	250x200	5.4	244.1	0.92		1.33	
N6-Cubierta docente	A2-Cubierta auditorio	1712.6	300x300	5.6	327.9	0.92		2.57	
A1-Cubierta auditorio	A4-Cubierta auditorio	914.2	250x200	5.4	244.1	0.65	0.51	1.17	
A1-Cubierta auditorio	A6-Cubierta auditorio	914.2	250x200	5.4	244.1	0.75	0.72	0.85	
A2-Cubierta auditorio	A5-Cubierta auditorio	1712.6	300x300	5.6	327.9	0.65	1.78	2.46	
A2-Cubierta auditorio	A7-Cubierta auditorio	1712.6	300x300	5.6	327.9	0.65	2.53	2.61	
A3-Cubierta auditorio	A9-Cubierta auditorio	1680.0	300x300	5.5	327.9	0.70	1.71	2.37	
A3-Cubierta auditorio	N7-Cubierta auditorio	1680.0	300x300	5.5	327.9	2.00		3.34	
A3-Cubierta auditorio	N1-Cubierta auditorio	1680.0	300x300	5.5	327.9	2.00		3.46	
A3-Cubierta auditorio	A8-Cubierta auditorio	1680.0	300x300	5.5	327.9	0.55	2.43	2.50	
Abreviaturas utilizadas									
Q	<i>Caudal</i>			L	<i>Longitud</i>				
w x h	<i>Dimensiones (Ancho x Alto)</i>			ΔP <sub>1</sub>	<i>Pérdida de presión</i>				
V	<i>Velocidad</i>			ΔP	<i>Pérdida de presión acumulada</i>				
Φ	<i>Diámetro equivalente.</i>			D	<i>Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable</i>				



SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBa)	ΔP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
A24-Planta baja: Rejilla de impulsión		325x125	194.8	170.00	5.3	20.2	0.77	4.51	3.08
A5-Planta baja: Rejilla de impulsión		525x75	127.8	140.00	3.8	13.3	0.49	4.00	3.59
A7-Planta baja: Rejilla de impulsión		525x75	127.8	140.00	3.8	13.3	0.49	4.06	3.53
A19-Planta baja: Rejilla de impulsión		325x125	194.8	170.00	5.3	20.2	0.77	4.17	3.42
A23-Planta baja: Rejilla de impulsión		325x125	194.8	170.00	5.3	20.2	0.77	4.59	3.00
A27-Planta baja: Rejilla de retorno		325x125	195.4	130.00		27.5	0.60	6.41	0.88
A4-Planta baja: Rejilla de retorno		325x125	195.4	130.00		27.5	0.60	6.00	1.29
A2-Planta baja: Rejilla de retorno		525x75	256.5	110.00		40.8	1.44	6.91	0.38
A3-Planta baja: Rejilla de retorno		325x125	195.4	130.00		27.5	0.60	5.84	1.44
A32-Planta baja: Rejilla de retorno		225x75	71.1	40.00		32.6	0.84	7.21	0.00
A34-Planta baja: Rejilla de retorno		225x75	71.1	40.00		32.6	0.84	7.03	0.19
A33-Planta baja: Rejilla de retorno		225x75	71.1	40.00		32.6	0.84	6.91	0.30
A35-Planta baja: Rejilla de retorno		325x75	120.8	60.00		36.3	1.07	6.89	0.32
A28-Planta baja: Rejilla de retorno		325x75	124.7	60.00		37.3	1.14	5.76	1.45
A29-Planta baja: Rejilla de retorno		325x75	124.7	60.00		37.3	1.14	6.05	1.16
A31-Planta baja: Rejilla de retorno		325x75	155.9	60.00		44.1	1.79	6.85	0.37
A43-Planta baja: Rejilla de impulsión		225x75	71.1	60.00	3.2	21.2	0.83	5.88	0.17
A38-Planta baja: Rejilla de impulsión		325x75	155.9	90.00	5.8	32.8	1.76	5.97	0.08
A36-Planta baja: Rejilla de impulsión		325x75	124.7	90.00	4.6	26.0	1.13	5.04	1.01
A37-Planta baja: Rejilla de impulsión		325x75	124.7	90.00	4.6	26.0	1.13	5.51	0.54
A42-Planta baja: Rejilla de impulsión		225x75	71.1	60.00	3.2	21.2	0.83	5.83	0.22
A41-Planta baja: Rejilla de impulsión		225x75	71.1	60.00	3.2	21.2	0.83	5.43	0.62
A40-Planta baja: Rejilla de impulsión		325x75	120.8	90.00	4.5	25.0	1.06	6.05	0.00
A30-Planta baja: Rejilla de retorno		325x75	113.1	60.00		34.3	0.94	7.29	0.00
A6-Planta baja: Rejilla de impulsión		325x75	113.4	90.00	4.2	23.1	0.93	7.45	0.14
A7-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x125	210.0	170.00	5.7	22.5	0.90	4.02	0.67
A8-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x125	210.0	170.00	5.7	22.5	0.90	4.10	0.59
A53-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x125	210.0	170.00	5.7	22.5	0.90	3.69	1.00
A54-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x125	210.0	170.00	5.7	22.5	0.90	3.41	1.28
A6-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x125	210.0	170.00	5.7	22.5	0.90	4.61	0.08
A4-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x125	210.0	170.00	5.7	22.5	0.90	4.69	0.00
A3-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x125	210.0	170.00	5.7	22.5	0.90	4.27	0.42
A2-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x125	210.0	170.00	5.7	22.5	0.90	3.97	0.72
A23-Planta 1: Rejilla de retorno		525x75	252.3	110.00		40.3	1.39	7.03	0.25
A25-Planta 1: Rejilla de retorno		525x75	252.3	110.00		40.3	1.39	6.47	0.81
A24-Planta 1: Rejilla de retorno		525x75	252.3	110.00		40.3	1.39	6.86	0.42
A26-Planta 1: Rejilla de impulsión		525x75	253.1	140.00	7.5	34.1	1.92	7.51	0.08
A27-Planta 1: Rejilla de impulsión		525x75	253.1	140.00	7.5	34.1	1.92	7.59	0.00
A28-Planta 1: Rejilla de impulsión		525x75	253.1	140.00	7.5	34.1	1.92	7.46	0.14
A36-Planta 1: Rejilla de retorno		325x75	123.6	60.00		37.0	1.12	4.10	1.53
A35-Planta 1: Rejilla de retorno		325x75	123.6	60.00		37.0	1.12	3.63	2.00
A29-Planta 1: Rejilla de retorno		325x75	114.7	60.00		34.8	0.97	4.95	0.68
A30-Planta 1: Rejilla de retorno		325x75	114.7	60.00		34.8	0.97	4.52	1.11
A34-Planta 1: Rejilla de retorno		225x75	79.3	40.00		35.9	1.04	3.76	1.87
A33-Planta 1: Rejilla de retorno		225x75	79.3	40.00		35.9	1.04	4.97	0.66
A31-Planta 1: Rejilla de retorno		225x75	79.3	40.00		35.9	1.04	4.61	1.02
A32-Planta 1: Rejilla de retorno		225x75	79.3	40.00		35.9	1.04	5.63	0.00
A44-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x75	123.6	90.00	4.6	25.7	1.11	9.35	0.04
A43-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x75	123.6	90.00	4.6	25.7	1.11	9.22	0.17
A42-Planta 1: Rejilla de impulsión		225x75	79.3	60.00	3.6	24.5	1.03	8.86	0.53
A41-Planta 1: Rejilla de impulsión		225x75	79.3	60.00	3.6	24.5	1.03	8.32	1.06
A40-Planta 1: Rejilla de impulsión		225x75	79.3	60.00	3.6	24.5	1.03	8.65	0.73
A39-Planta 1: Rejilla de impulsión		225x75	79.3	60.00	3.6	24.5	1.03	9.29	0.10
A38-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x75	114.7	90.00	4.3	23.4	0.95	9.24	0.15
A37-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x75	114.7	90.00	4.3	23.4	0.95	9.39	0.00

Difusores y rejillas									
Tipo	$\Phi$ (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	$\Delta P_1$ (mm.c.a.)	$\Delta P$ (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
A48-Planta 1: Rejilla de retorno		325x125	280.0	130.00		38.4	1.23	11.22	0.00
A49-Planta 1: Rejilla de retorno		325x125	280.0	130.00		38.4	1.23	11.04	0.18
A50-Planta 1: Rejilla de retorno		325x125	280.0	130.00		38.4	1.23	10.27	0.95
A47-Planta 1: Rejilla de retorno		325x125	280.0	130.00		38.4	1.23	10.37	0.85
A46-Planta 1: Rejilla de retorno		325x125	280.0	130.00		38.4	1.23	10.11	1.11
A45-Planta 1: Rejilla de retorno		325x125	280.0	130.00		38.4	1.23	9.30	1.92
A56-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x75	120.6	90.00	4.5	25.0	1.05	5.55	3.84
A55-Planta 1: Rejilla de retorno		325x75	120.6	60.00		36.3	1.07	2.70	2.93
A4-Cubierta docente: Rejilla de toma de aire		400x330	739.5	660.66		18.5	0.33	1.04	0.00
A5-Cubierta docente: Rejilla de extracción		400x330	739.5	825.83		12.7	0.47	0.62	0.00
A9-Cubierta auditorio: Rejilla de toma de aire		400x330	1680.0	660.66		43.4	1.71	2.37	0.00
A8-Cubierta auditorio: Rejilla de extracción		400x330	1680.0	825.83		37.6	2.43	2.50	0.00
A4-Cubierta auditorio: Rejilla de toma de aire		400x330	914.2	660.66		24.9	0.51	1.17	0.00
A5-Cubierta auditorio: Rejilla de toma de aire		400x330	1712.6	660.66		44.0	1.78	2.46	0.00
A6-Cubierta auditorio: Rejilla de extracción		400x330	914.2	825.83		19.1	0.72	0.85	0.00
A7-Cubierta auditorio: Rejilla de extracción		400x330	1712.6	825.83		38.2	2.53	2.61	0.00
Abreviaturas utilizadas									
$\Phi$	Diámetro			P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			$\Delta P_1$	Pérdida de presión				
Q	Caudal			$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance								

SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA. TUBERÍAS

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			Φ	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (m.c.a.)	ΔP (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
N20-Planta baja	N11-Planta baja	Impulsión	63 mm	1.10	0.8	2.47	0.054	0.22
N20-Planta baja	N12-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.06	0.3	14.91	0.170	0.34
A8-Planta baja	A8-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.05	0.3	2.77	0.062	3.22
A9-Planta baja	A9-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.05	0.3	2.77	0.062	3.15
A9-Planta baja	N33-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.05	0.3	0.31	0.007	0.88
A10-Planta baja	A10-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.05	0.3	2.77	0.062	3.09
A10-Planta baja	N35-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.05	0.3	0.31	0.007	0.82
A11-Planta baja	A11-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.04	0.3	2.77	0.047	3.05
A11-Planta baja	N38-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.04	0.3	1.30	0.022	0.79
A12-Planta baja	A12-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.04	0.3	2.77	0.047	2.80
A12-Planta baja	N40-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.04	0.3	0.29	0.005	0.54
A13-Planta baja	A13-Planta baja	Impulsión	25 mm	0.09	0.4	2.77	0.067	3.22
A14-Planta baja	A14-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.04	0.3	2.77	0.049	3.07
A15-Planta baja	A15-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.04	0.3	2.77	0.049	3.01
A16-Planta baja	A16-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.04	0.3	2.77	0.047	2.91
A16-Planta baja	N42-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.04	0.3	0.34	0.006	0.65
A17-Planta baja	A17-Planta baja	Impulsión (*)	32 mm	0.14	0.4	2.77	0.043	3.17
A18-Planta baja	A18-Planta baja	Impulsión	32 mm	0.14	0.4	2.77	0.043	3.07
A18-Planta baja	N51-Planta baja	Impulsión	32 mm	0.14	0.4	0.29	0.005	0.82
A20-Planta baja	A20-Planta baja	Impulsión	32 mm	0.14	0.4	2.77	0.043	3.04
A20-Planta baja	N53-Planta baja	Impulsión	32 mm	0.14	0.4	0.29	0.005	0.79
A21-Planta baja	A21-Planta baja	Impulsión	32 mm	0.14	0.4	2.77	0.043	2.83
A21-Planta baja	N28-Planta baja	Impulsión	32 mm	0.14	0.4	0.24	0.004	0.58
A22-Planta baja	A22-Planta baja	Impulsión	32 mm	0.14	0.4	2.77	0.043	2.73
A22-Planta baja	N30-Planta baja	Impulsión	32 mm	0.14	0.4	0.30	0.005	0.47
N13-Planta baja	N52-Planta baja	Impulsión (*)	40 mm	0.28	0.5	1.86	0.033	0.79
N13-Planta baja	N53-Planta baja	Impulsión	32 mm	0.14	0.4	1.46	0.023	0.78
N27-Planta baja	N39-Planta baja	Impulsión (*)	63 mm	0.85	0.6	5.08	0.071	0.52
N27-Planta baja	N19-Planta baja	Impulsión	40 mm	0.28	0.5	1.10	0.020	0.47
N27-Planta baja	N54-Planta baja	Impulsión (*)	63 mm	1.13	0.8	10.68	0.248	0.45
N29-Planta baja	N28-Planta baja	Impulsión	32 mm	0.14	0.4	5.64	0.089	0.57
N30-Planta baja	N29-Planta baja	Impulsión	32 mm	0.14	0.4	1.01	0.016	0.48
N31-Planta baja	N41-Planta baja	Impulsión (*)	50 mm	0.46	0.5	2.06	0.030	0.63
N31-Planta baja	N43-Planta baja	Impulsión	40 mm	0.35	0.6	3.21	0.084	0.68
N32-Planta baja	A8-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.05	0.3	1.64	0.037	0.95
N33-Planta baja	N32-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.05	0.3	1.59	0.035	0.91
N34-Planta baja	N46-Planta baja	Impulsión	32 mm	0.18	0.5	0.06	0.002	0.85
N35-Planta baja	N34-Planta baja	Impulsión	32 mm	0.18	0.5	1.39	0.035	0.85
N36-Planta baja	N35-Planta baja	Impulsión	32 mm	0.23	0.7	1.01	0.038	0.81
N37-Planta baja	N45-Planta baja	Impulsión	40 mm	0.27	0.5	0.60	0.010	0.75
N38-Planta baja	N37-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.04	0.3	1.75	0.030	0.77
N39-Planta baja	N40-Planta baja	Impulsión (*)	63 mm	0.85	0.6	1.01	0.014	0.53
N40-Planta baja	N31-Planta baja	Impulsión (*)	50 mm	0.81	0.9	1.68	0.067	0.60
N41-Planta baja	N42-Planta baja	Impulsión (*)	50 mm	0.46	0.5	1.01	0.015	0.64
N42-Planta baja	N13-Planta baja	Impulsión (*)	40 mm	0.42	0.8	3.26	0.117	0.76
N43-Planta baja	N37-Planta baja	Impulsión	40 mm	0.31	0.6	2.59	0.055	0.74
N43-Planta baja	N44-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.04	0.3	2.06	0.036	0.72
N44-Planta baja	A15-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.04	0.3	1.56	0.027	0.75
N45-Planta baja	N36-Planta baja	Impulsión	32 mm	0.23	0.7	0.78	0.029	0.78
N45-Planta baja	N47-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.04	0.3	2.11	0.037	0.78
N47-Planta baja	N48-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.04	0.3	1.02	0.018	0.80
N48-Planta baja	A14-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.04	0.3	0.34	0.006	0.81
N46-Planta baja	N33-Planta baja	Impulsión	25 mm	0.09	0.4	0.95	0.023	0.87
N46-Planta baja	N49-Planta baja	Impulsión	25 mm	0.09	0.4	2.16	0.052	0.90
N49-Planta baja	A13-Planta baja	Impulsión	25 mm	0.09	0.4	1.37	0.033	0.94

Tuberías (Refrigeración)									
Inicio	Tramo		Tipo	Φ	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (m.c.a.)	ΔP (m.c.a.)
	Final								
N50-Planta baja	A17-Planta baja		Impulsión (*)	32 mm	0.14	0.4	1.31	0.021	0.92
N51-Planta baja	N50-Planta baja		Impulsión (*)	32 mm	0.14	0.4	5.51	0.087	0.90
N52-Planta baja	N51-Planta baja		Impulsión (*)	40 mm	0.28	0.5	1.01	0.018	0.81
N19-Planta baja	N30-Planta baja		Impulsión	40 mm	0.28	0.5	0.16	0.003	0.47
N55-Planta baja	N20-Planta baja		Impulsión	63 mm	1.15	0.8	0.19	0.005	0.17
A1-Planta baja	A1-Planta baja		Impulsión	63 mm	1.10	0.8	0.09	0.002	3.31
A1-Planta baja	N4-Planta baja		Impulsión	63 mm	1.10	0.8	0.09	0.002	0.23
N11-Planta baja	N4-Planta baja		Impulsión	63 mm	1.10	0.8	0.05	0.001	0.23
A25-Planta baja	A25-Planta baja		Impulsión	20 mm	0.06	0.3	0.38	0.004	2.58
N12-Planta baja	A25-Planta baja		Impulsión	20 mm	0.06	0.3	2.02	0.023	0.36
N10-Planta baja	N55-Planta baja		Impulsión	63 mm	1.15	0.8	0.28	0.007	0.17
N10-Planta baja	N25-Planta 1		Impulsión	63 mm	1.15	0.8	3.74	0.090	0.16
N18-Planta baja	N54-Planta baja		Impulsión (*)	63 mm	1.13	0.8	0.39	0.009	0.20
N18-Planta baja	N29-Planta 1		Impulsión (*)	63 mm	1.13	0.8	0.30	0.007	0.19
N41-Planta 1	N38-Planta 1		Impulsión (*)	63 mm	1.09	0.8	11.20	0.245	0.35
N50-Planta 1	N51-Planta 1		Impulsión (*)	40 mm	0.38	0.7	10.72	0.320	0.44
N51-Planta 1	N53-Planta 1		Impulsión (*)	32 mm	0.19	0.5	7.73	0.203	0.64
N51-Planta 1	N59-Planta 1		Impulsión	32 mm	0.19	0.5	0.86	0.023	0.46
A9-Planta 1	A9-Planta 1		Impulsión	25 mm	0.09	0.4	3.23	0.082	2.97
A9-Planta 1	N54-Planta 1		Impulsión	25 mm	0.09	0.4	0.24	0.006	0.67
A10-Planta 1	A10-Planta 1		Impulsión (*)	25 mm	0.09	0.4	3.23	0.082	3.12
A10-Planta 1	N55-Planta 1		Impulsión (*)	25 mm	0.09	0.4	0.24	0.006	0.82
A11-Planta 1	A11-Planta 1		Impulsión	25 mm	0.09	0.4	3.23	0.082	2.94
A11-Planta 1	N57-Planta 1		Impulsión	25 mm	0.09	0.4	0.24	0.006	0.65
A12-Planta 1	A12-Planta 1		Impulsión	25 mm	0.09	0.4	3.23	0.082	2.76
A12-Planta 1	N59-Planta 1		Impulsión	25 mm	0.09	0.4	0.24	0.006	0.46
N53-Planta 1	N54-Planta 1		Impulsión (*)	32 mm	0.19	0.5	1.01	0.027	0.67
N54-Planta 1	N56-Planta 1		Impulsión (*)	25 mm	0.09	0.4	4.89	0.124	0.79
N56-Planta 1	N55-Planta 1		Impulsión (*)	25 mm	0.09	0.4	1.01	0.026	0.82
N59-Planta 1	N60-Planta 1		Impulsión	25 mm	0.09	0.4	1.01	0.026	0.48
N60-Planta 1	N57-Planta 1		Impulsión	25 mm	0.09	0.4	6.14	0.156	0.64
N52-Planta 1	N61-Planta 1		Impulsión (*)	40 mm	0.42	0.8	13.87	0.509	0.57
A13-Planta 1	A13-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	2.43	0.041	2.83
A13-Planta 1	N64-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	0.21	0.004	0.58
A14-Planta 1	A14-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	2.43	0.041	2.91
A14-Planta 1	N62-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	0.21	0.004	0.65
A15-Planta 1	A15-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	2.43	0.042	2.99
A15-Planta 1	N66-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	0.23	0.004	0.74
A16-Planta 1	A16-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	2.43	0.042	2.92
A16-Planta 1	N68-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	0.23	0.004	0.66
A17-Planta 1	A17-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	2.43	0.043	2.95
A17-Planta 1	N76-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	0.22	0.004	0.70
A18-Planta 1	A18-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.05	0.4	2.43	0.058	3.04
A18-Planta 1	N74-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.05	0.4	0.27	0.006	0.77
A19-Planta 1	A19-Planta 1		Impulsión (*)	20 mm	0.05	0.4	2.43	0.058	3.26
A19-Planta 1	N71-Planta 1		Impulsión (*)	20 mm	0.05	0.4	0.24	0.006	0.99
A20-Planta 1	A20-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.05	0.4	2.43	0.058	3.17
A20-Planta 1	N70-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.05	0.4	0.24	0.006	0.90
A21-Planta 1	A21-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	2.43	0.043	3.06
A21-Planta 1	N78-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	0.24	0.004	0.80
A22-Planta 1	A22-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	2.43	0.043	3.00
A22-Planta 1	N80-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	0.24	0.004	0.74
N61-Planta 1	N65-Planta 1		Impulsión (*)	40 mm	0.35	0.6	3.11	0.080	0.65
N61-Planta 1	N64-Planta 1		Impulsión	25 mm	0.08	0.4	0.19	0.003	0.58
N63-Planta 1	N62-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	3.26	0.055	0.65
N64-Planta 1	N63-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	1.14	0.019	0.60
N65-Planta 1	N69-Planta 1		Impulsión (*)	40 mm	0.27	0.5	0.14	0.002	0.66

Tuberías (Refrigeración)									
Inicio	Tramo		Tipo	Φ	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (m.c.a.)	ΔP (m.c.a.)
		Final							
N65-Planta 1	N68-Planta 1		Impulsión	25 mm	0.08	0.4	0.24	0.005	0.66
N67-Planta 1	N66-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	3.34	0.057	0.73
N68-Planta 1	N67-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	1.01	0.017	0.67
N69-Planta 1	N77-Planta 1		Impulsión (*)	32 mm	0.19	0.5	0.41	0.010	0.67
N69-Planta 1	N80-Planta 1		Impulsión	25 mm	0.08	0.4	4.26	0.084	0.74
N72-Planta 1	N71-Planta 1		Impulsión (*)	20 mm	0.05	0.4	1.01	0.024	0.99
N70-Planta 1	N72-Planta 1		Impulsión (*)	20 mm	0.05	0.4	2.74	0.065	0.96
N73-Planta 1	N70-Planta 1		Impulsión (*)	25 mm	0.10	0.4	1.01	0.027	0.90
N74-Planta 1	N73-Planta 1		Impulsión (*)	25 mm	0.10	0.4	4.12	0.108	0.87
N75-Planta 1	N74-Planta 1		Impulsión (*)	32 mm	0.14	0.4	1.01	0.017	0.76
N76-Planta 1	N75-Planta 1		Impulsión (*)	32 mm	0.14	0.4	3.34	0.056	0.75
N77-Planta 1	N76-Planta 1		Impulsión (*)	32 mm	0.19	0.5	1.01	0.026	0.69
N79-Planta 1	N78-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	2.14	0.038	0.80
N80-Planta 1	N79-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	1.01	0.018	0.76
N49-Planta 1	N50-Planta 1		Impulsión (*)	40 mm	0.38	0.7	0.74	0.022	0.12
N42-Planta 1	N38-Planta 1		Impulsión (*)	63 mm	1.09	0.8	3.14	0.069	0.42
A51-Planta 1	A51-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.03	0.2	2.43	0.029	2.64
A51-Planta 1	N96-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.03	0.2	0.84	0.010	0.40
A52-Planta 1	A52-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.03	0.2	2.43	0.029	2.74
A52-Planta 1	N92-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.03	0.2	0.84	0.010	0.50
N91-Planta 1	A1-Planta 1		Impulsión	63 mm	1.09	0.8	0.74	0.016	0.23
N91-Planta 1	N96-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.06	0.5	4.48	0.175	0.39
N94-Planta 1	N92-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.03	0.2	6.39	0.078	0.49
N96-Planta 1	N94-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.03	0.2	1.61	0.020	0.41
N25-Planta 1	N49-Planta 1		Impulsión (*)	40 mm	0.38	0.7	0.83	0.025	0.09
N25-Planta 1	N8-Cubierta docente		Impulsión (*)	63 mm	1.53	1.1	0.30	0.012	0.07
N29-Planta 1	A1-Cubierta docente		Impulsión (*)	63 mm	1.13	0.8	7.83	0.182	0.18
N31-Planta 1	N52-Planta 1		Impulsión (*)	40 mm	0.42	0.8	0.16	0.006	0.06
N31-Planta 1	A2-Cubierta docente		Impulsión (*)	40 mm	0.42	0.8	1.59	0.058	0.06
N27-Planta 1	N39-Planta 1		Impulsión	63 mm	1.16	0.8	0.82	0.020	0.10
N27-Planta 1	N41-Planta 1		Impulsión (*)	63 mm	1.09	0.8	1.15	0.025	0.10
N27-Planta 1	N10-Cubierta docente		Impulsión (*)	75 mm	2.25	1.1	0.30	0.010	0.08
A1-Planta 1	A1-Planta 1		Impulsión	63 mm	1.09	0.8	2.73	0.060	3.37
N19-Planta 1	N91-Planta 1		Impulsión	63 mm	1.16	0.8	0.65	0.016	0.22
N32-Planta 1	N19-Planta 1		Impulsión	63 mm	1.16	0.8	3.15	0.076	0.20
N32-Planta 1	N39-Planta 1		Impulsión	63 mm	1.16	0.8	1.08	0.026	0.12
A5-Planta 1	A5-Planta 1		Impulsión (*)	63 mm	1.09	0.8	2.73	0.060	3.57
A5-Planta 1	N42-Planta 1		Impulsión (*)	63 mm	1.09	0.8	0.79	0.017	0.43
N8-Cubierta docente	A11-Cubierta auditorio		Impulsión (*)	63 mm	1.53	1.1	1.44	0.057	0.06
N10-Cubierta docente	A10-Cubierta auditorio		Impulsión (*)	75 mm	2.25	1.1	1.94	0.067	0.07
N20-Planta baja	N11-Planta baja		Retorno	63 mm	1.10	0.8	2.47	0.053	0.23
N20-Planta baja	N12-Planta baja		Retorno	20 mm	0.06	0.3	14.91	0.162	0.34
A8-Planta baja	A8-Planta baja		Retorno	20 mm	0.05	0.3	2.61	0.055	0.95
A8-Planta baja	N32-Planta baja		Retorno	20 mm	0.05	0.3	0.15	0.003	0.90
A9-Planta baja	A9-Planta baja		Retorno	20 mm	0.05	0.3	2.61	0.055	0.90
A9-Planta baja	N34-Planta baja		Retorno	20 mm	0.05	0.3	0.15	0.003	0.84
A10-Planta baja	A10-Planta baja		Retorno	20 mm	0.05	0.3	2.61	0.055	0.84
A10-Planta baja	N36-Planta baja		Retorno	20 mm	0.05	0.3	0.15	0.003	0.78
A11-Planta baja	A11-Planta baja		Retorno	20 mm	0.04	0.3	2.61	0.042	0.82
A11-Planta baja	N38-Planta baja		Retorno	20 mm	0.04	0.3	0.13	0.002	0.77
A12-Planta baja	A12-Planta baja		Retorno	20 mm	0.04	0.3	2.61	0.042	0.55
A12-Planta baja	N39-Planta baja		Retorno	20 mm	0.04	0.3	0.13	0.002	0.51
A13-Planta baja	A13-Planta baja		Retorno	25 mm	0.09	0.4	2.61	0.060	0.95
A13-Planta baja	N49-Planta baja		Retorno	25 mm	0.09	0.4	0.13	0.003	0.89
A14-Planta baja	A14-Planta baja		Retorno	20 mm	0.04	0.3	2.61	0.044	0.83
A14-Planta baja	N47-Planta baja		Retorno	20 mm	0.04	0.3	0.18	0.003	0.79
A15-Planta baja	A15-Planta baja		Retorno	20 mm	0.04	0.3	2.61	0.044	0.77

Tuberías (Refrigeración)									
Inicio	Tramo		Tipo	Φ	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (m.c.a.)	ΔP (m.c.a.)
	Final								
A15-Planta baja	N44-Planta baja		Retorno	20 mm	0.04	0.3	0.17	0.003	0.73
A16-Planta baja	A16-Planta baja		Retorno	20 mm	0.04	0.3	2.61	0.042	0.74
A16-Planta baja	N41-Planta baja		Retorno	20 mm	0.04	0.3	0.18	0.003	0.70
A17-Planta baja	A17-Planta baja		Retorno (*)	32 mm	0.14	0.4	2.61	0.039	1.01
A17-Planta baja	N50-Planta baja		Retorno (*)	32 mm	0.14	0.4	0.13	0.002	0.97
A18-Planta baja	A18-Planta baja		Retorno	32 mm	0.14	0.4	2.61	0.039	0.91
A18-Planta baja	N52-Planta baja		Retorno	32 mm	0.14	0.4	0.13	0.002	0.87
A20-Planta baja	A20-Planta baja		Retorno	32 mm	0.14	0.4	2.61	0.039	0.92
A21-Planta baja	A21-Planta baja		Retorno	32 mm	0.14	0.4	2.61	0.039	0.62
A22-Planta baja	A22-Planta baja		Retorno	32 mm	0.14	0.4	2.61	0.039	0.52
A22-Planta baja	N29-Planta baja		Retorno	32 mm	0.14	0.4	0.14	0.002	0.48
N13-Planta baja	N52-Planta baja		Retorno (*)	40 mm	0.28	0.5	1.86	0.032	0.87
N13-Planta baja	N53-Planta baja		Retorno	32 mm	0.14	0.4	1.46	0.022	0.86
N27-Planta baja	N39-Planta baja		Retorno (*)	63 mm	0.85	0.6	5.08	0.069	0.51
N27-Planta baja	N19-Planta baja		Retorno	40 mm	0.28	0.5	1.10	0.019	0.46
N27-Planta baja	N54-Planta baja		Retorno (*)	63 mm	1.13	0.8	10.68	0.240	0.44
N28-Planta baja	A21-Planta baja		Retorno	32 mm	0.14	0.4	1.35	0.020	0.58
N29-Planta baja	N29-Planta baja		Retorno	32 mm	0.14	0.4	5.64	0.085	0.56
N30-Planta baja	N29-Planta baja		Retorno	40 mm	0.28	0.5	1.01	0.017	0.48
N31-Planta baja	N41-Planta baja		Retorno (*)	40 mm	0.46	0.8	2.06	0.084	0.69
N31-Planta baja	N43-Planta baja		Retorno	40 mm	0.35	0.6	3.21	0.081	0.69
N33-Planta baja	N32-Planta baja		Retorno	20 mm	0.05	0.3	1.59	0.034	0.89
N34-Planta baja	N46-Planta baja		Retorno	32 mm	0.14	0.4	0.06	0.001	0.84
N35-Planta baja	N34-Planta baja		Retorno	32 mm	0.18	0.5	1.39	0.034	0.84
N36-Planta baja	N35-Planta baja		Retorno	32 mm	0.18	0.5	1.01	0.024	0.80
N37-Planta baja	N45-Planta baja		Retorno	40 mm	0.27	0.5	0.60	0.010	0.75
N38-Planta baja	N37-Planta baja		Retorno	20 mm	0.04	0.3	1.75	0.029	0.77
N39-Planta baja	N40-Planta baja		Retorno (*)	50 mm	0.81	0.9	1.01	0.039	0.54
N40-Planta baja	N31-Planta baja		Retorno (*)	50 mm	0.81	0.9	1.68	0.065	0.61
N41-Planta baja	N42-Planta baja		Retorno (*)	40 mm	0.42	0.8	1.01	0.035	0.73
N42-Planta baja	N13-Planta baja		Retorno (*)	40 mm	0.42	0.8	3.26	0.113	0.84
N43-Planta baja	N37-Planta baja		Retorno	40 mm	0.31	0.6	2.59	0.053	0.74
N43-Planta baja	N44-Planta baja		Retorno	20 mm	0.04	0.3	2.06	0.034	0.72
N45-Planta baja	N36-Planta baja		Retorno	32 mm	0.23	0.7	0.78	0.028	0.78
N45-Planta baja	N47-Planta baja		Retorno	20 mm	0.04	0.3	2.11	0.035	0.79
N46-Planta baja	N33-Planta baja		Retorno	20 mm	0.05	0.3	0.95	0.020	0.86
N46-Planta baja	N49-Planta baja		Retorno	25 mm	0.09	0.4	2.16	0.050	0.89
N51-Planta baja	N50-Planta baja		Retorno (*)	32 mm	0.14	0.4	5.51	0.083	0.97
N52-Planta baja	N51-Planta baja		Retorno (*)	32 mm	0.14	0.4	1.01	0.015	0.89
N53-Planta baja	A20-Planta baja		Retorno	32 mm	0.14	0.4	1.32	0.020	0.88
N19-Planta baja	N30-Planta baja		Retorno	40 mm	0.28	0.5	0.16	0.003	0.46
N54-Planta baja	N17-Planta baja		Retorno (*)	63 mm	1.13	0.8	0.38	0.009	0.20
N55-Planta baja	N20-Planta baja		Retorno	63 mm	1.15	0.8	0.19	0.004	0.18
A1-Planta baja	A1-Planta baja		Retorno	63 mm	1.10	0.8	0.19	0.004	0.24
A1-Planta baja	N11-Planta baja		Retorno	63 mm	1.10	0.8	0.09	0.002	0.23
A25-Planta baja	A25-Planta baja		Retorno	20 mm	0.06	0.3	0.54	0.006	0.35
A25-Planta baja	N12-Planta baja		Retorno	20 mm	0.06	0.3	0.13	0.001	0.34
N8-Planta baja	N55-Planta baja		Retorno	63 mm	1.15	0.8	0.33	0.008	0.17
N8-Planta baja	N24-Planta 1		Retorno	63 mm	1.15	0.8	3.74	0.087	0.16
N17-Planta baja	N28-Planta 1		Retorno (*)	63 mm	1.13	0.8	0.30	0.007	0.19
N41-Planta 1	N38-Planta 1		Retorno (*)	63 mm	1.09	0.8	11.20	0.237	0.32
N50-Planta 1	N51-Planta 1		Retorno (*)	40 mm	0.38	0.7	10.72	0.308	0.44
N51-Planta 1	N53-Planta 1		Retorno (*)	32 mm	0.19	0.5	7.73	0.195	0.63
N51-Planta 1	N59-Planta 1		Retorno	32 mm	0.19	0.5	0.86	0.022	0.46
A9-Planta 1	A9-Planta 1		Retorno	25 mm	0.09	0.4	3.06	0.074	0.71
A9-Planta 1	N53-Planta 1		Retorno	25 mm	0.09	0.4	0.08	0.002	0.63
A10-Planta 1	A10-Planta 1		Retorno (*)	25 mm	0.09	0.4	3.06	0.074	0.85

Tuberías (Refrigeración)									
Inicio	Tramo		Tipo	Φ	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (m.c.a.)	ΔP (m.c.a.)
	Final								
A10-Planta 1	N56-Planta 1		Retorno (*)	25 mm	0.09	0.4	0.08	0.002	0.78
A11-Planta 1	A11-Planta 1		Retorno	25 mm	0.09	0.4	3.06	0.074	0.73
A11-Planta 1	N58-Planta 1		Retorno	25 mm	0.09	0.4	0.08	0.002	0.66
A12-Planta 1	A12-Planta 1		Retorno	25 mm	0.09	0.4	3.06	0.074	0.56
A12-Planta 1	N60-Planta 1		Retorno	25 mm	0.09	0.4	0.08	0.002	0.48
N53-Planta 1	N54-Planta 1		Retorno (*)	25 mm	0.09	0.4	1.01	0.025	0.66
N54-Planta 1	N56-Planta 1		Retorno (*)	25 mm	0.09	0.4	4.89	0.119	0.77
N57-Planta 1	N58-Planta 1		Retorno	25 mm	0.09	0.4	1.01	0.025	0.66
N59-Planta 1	N60-Planta 1		Retorno	32 mm	0.19	0.5	1.01	0.025	0.48
N60-Planta 1	N57-Planta 1		Retorno	25 mm	0.09	0.4	6.14	0.149	0.63
N52-Planta 1	N61-Planta 1		Retorno (*)	40 mm	0.42	0.8	13.87	0.490	0.56
A13-Planta 1	A13-Planta 1		Retorno	20 mm	0.04	0.3	2.27	0.036	0.63
A13-Planta 1	N63-Planta 1		Retorno	20 mm	0.04	0.3	0.18	0.003	0.59
A14-Planta 1	A14-Planta 1		Retorno	20 mm	0.04	0.3	2.27	0.036	0.70
A15-Planta 1	A15-Planta 1		Retorno	20 mm	0.04	0.3	2.27	0.037	0.78
A16-Planta 1	A16-Planta 1		Retorno	20 mm	0.04	0.3	2.27	0.037	0.70
A16-Planta 1	N67-Planta 1		Retorno	20 mm	0.04	0.3	0.07	0.001	0.66
A17-Planta 1	A17-Planta 1		Retorno	20 mm	0.04	0.3	2.27	0.039	0.69
A17-Planta 1	N77-Planta 1		Retorno	20 mm	0.04	0.3	0.06	0.001	0.65
A18-Planta 1	A18-Planta 1		Retorno	20 mm	0.05	0.4	2.27	0.052	0.78
A18-Planta 1	N75-Planta 1		Retorno	20 mm	0.05	0.4	0.11	0.002	0.72
A19-Planta 1	A19-Planta 1		Retorno (*)	20 mm	0.05	0.4	2.27	0.052	0.99
A19-Planta 1	N72-Planta 1		Retorno (*)	20 mm	0.05	0.4	0.08	0.002	0.94
A20-Planta 1	A20-Planta 1		Retorno	20 mm	0.05	0.4	2.27	0.052	0.90
A20-Planta 1	N73-Planta 1		Retorno	20 mm	0.05	0.4	0.08	0.002	0.85
A21-Planta 1	A21-Planta 1		Retorno	20 mm	0.04	0.3	2.27	0.039	0.84
A22-Planta 1	A22-Planta 1		Retorno	20 mm	0.04	0.3	2.27	0.039	0.78
A22-Planta 1	N79-Planta 1		Retorno	20 mm	0.04	0.3	0.08	0.001	0.74
N61-Planta 1	N65-Planta 1		Retorno (*)	40 mm	0.35	0.6	3.11	0.077	0.64
N61-Planta 1	N64-Planta 1		Retorno	25 mm	0.08	0.4	0.19	0.003	0.57
N62-Planta 1	A14-Planta 1		Retorno	20 mm	0.04	0.3	1.22	0.020	0.66
N63-Planta 1	N62-Planta 1		Retorno	20 mm	0.04	0.3	3.26	0.052	0.64
N64-Planta 1	N63-Planta 1		Retorno	25 mm	0.08	0.4	1.14	0.020	0.59
N65-Planta 1	N69-Planta 1		Retorno (*)	40 mm	0.27	0.5	0.14	0.002	0.64
N65-Planta 1	N68-Planta 1		Retorno	25 mm	0.08	0.4	0.24	0.004	0.64
N66-Planta 1	A15-Planta 1		Retorno	20 mm	0.04	0.3	1.34	0.022	0.74
N67-Planta 1	N66-Planta 1		Retorno	20 mm	0.04	0.3	3.34	0.055	0.72
N68-Planta 1	N67-Planta 1		Retorno	25 mm	0.08	0.4	1.01	0.018	0.66
N69-Planta 1	N77-Planta 1		Retorno (*)	32 mm	0.19	0.5	0.41	0.010	0.65
N69-Planta 1	N80-Planta 1		Retorno	25 mm	0.08	0.4	4.26	0.080	0.72
N70-Planta 1	N72-Planta 1		Retorno (*)	20 mm	0.05	0.4	2.74	0.062	0.94
N73-Planta 1	N70-Planta 1		Retorno (*)	20 mm	0.05	0.4	1.01	0.023	0.87
N74-Planta 1	N73-Planta 1		Retorno (*)	25 mm	0.10	0.4	4.12	0.104	0.85
N75-Planta 1	N74-Planta 1		Retorno (*)	25 mm	0.10	0.4	1.01	0.025	0.75
N76-Planta 1	N75-Planta 1		Retorno (*)	32 mm	0.14	0.4	3.34	0.053	0.72
N77-Planta 1	N76-Planta 1		Retorno (*)	32 mm	0.14	0.4	1.01	0.016	0.67
N78-Planta 1	A21-Planta 1		Retorno	20 mm	0.04	0.3	1.35	0.023	0.80
N79-Planta 1	N78-Planta 1		Retorno	20 mm	0.04	0.3	2.14	0.037	0.78
N80-Planta 1	N79-Planta 1		Retorno	25 mm	0.08	0.4	1.01	0.019	0.74
N49-Planta 1	N50-Planta 1		Retorno (*)	40 mm	0.38	0.7	0.74	0.021	0.13
N42-Planta 1	N38-Planta 1		Retorno (*)	63 mm	1.09	0.8	3.14	0.067	0.39
A51-Planta 1	A51-Planta 1		Retorno	20 mm	0.03	0.2	2.27	0.026	0.45
A51-Planta 1	N94-Planta 1		Retorno	20 mm	0.03	0.2	0.68	0.008	0.42
A52-Planta 1	A52-Planta 1		Retorno	20 mm	0.03	0.2	2.27	0.026	0.53
N91-Planta 1	N96-Planta 1		Retorno	20 mm	0.06	0.5	4.48	0.167	0.35
N92-Planta 1	A52-Planta 1		Retorno	20 mm	0.03	0.2	1.85	0.021	0.51
N94-Planta 1	N92-Planta 1		Retorno	20 mm	0.03	0.2	6.39	0.074	0.49

Tuberías (Refrigeración)									
Inicio	Tramo		Tipo	Φ	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (m.c.a.)	ΔP (m.c.a.)
	Final								
N96-Planta 1	N94-Planta 1		Retorno	20 mm	0.06	0.5	1.61	0.060	0.41
N24-Planta 1	N49-Planta 1		Retorno (*)	40 mm	0.38	0.7	1.00	0.029	0.11
N24-Planta 1	N7-Cubierta docente		Retorno (*)	63 mm	1.53	1.1	0.30	0.012	0.08
N28-Planta 1	A1-Cubierta docente		Retorno (*)	63 mm	1.13	0.8	8.11	0.182	0.18
N30-Planta 1	N52-Planta 1		Retorno (*)	40 mm	0.42	0.8	0.21	0.008	0.07
N30-Planta 1	A2-Cubierta docente		Retorno (*)	40 mm	0.42	0.8	1.87	0.066	0.07
N26-Planta 1	N32-Planta 1		Retorno	63 mm	1.16	0.8	0.82	0.019	0.09
N26-Planta 1	N41-Planta 1		Retorno (*)	63 mm	1.09	0.8	0.68	0.014	0.08
N26-Planta 1	N9-Cubierta docente		Retorno (*)	75 mm	2.25	1.1	0.30	0.010	0.07
A1-Planta 1	A1-Planta 1		Retorno	63 mm	1.09	0.8	2.83	0.060	0.24
A1-Planta 1	N19-Planta 1		Retorno	63 mm	1.09	0.8	0.74	0.016	0.18
N19-Planta 1	N91-Planta 1		Retorno	20 mm	0.06	0.5	0.65	0.024	0.19
N32-Planta 1	N19-Planta 1		Retorno	63 mm	1.16	0.8	3.15	0.074	0.16
A5-Planta 1	A5-Planta 1		Retorno (*)	63 mm	1.09	0.8	2.83	0.060	0.46
A5-Planta 1	N42-Planta 1		Retorno (*)	63 mm	1.09	0.8	0.74	0.016	0.40
N7-Cubierta docente	A11-Cubierta auditorio		Retorno (*)	63 mm	1.53	1.1	1.73	0.066	0.07
N9-Cubierta docente	A10-Cubierta auditorio		Retorno (*)	75 mm	2.25	1.1	1.76	0.059	0.06
(*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.									
Abreviaturas utilizadas									
Φ	Diámetro nominal		L	Longitud					
Q	Caudal		ΔP <sub>1</sub>	Pérdida de presión					
V	Velocidad		ΔP	Pérdida de presión acumulada					

Tuberías (Calefacción)									
Inicio	Tramo		Tipo	Φ	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (m.c.a.)	ΔP (m.c.a.)
	Final								
N20-Planta baja	N11-Planta baja		Impulsión	63 mm	0.31	0.2	2.47	0.005	0.03
N20-Planta baja	N12-Planta baja		Impulsión	20 mm	0.07	0.3	14.91	0.198	0.22
A8-Planta baja	A8-Planta baja		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	2.77	0.032	2.92
A9-Planta baja	A9-Planta baja		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	2.77	0.032	2.89
A9-Planta baja	N33-Planta baja		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	0.31	0.004	0.64
A10-Planta baja	A10-Planta baja		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	2.77	0.032	2.86
A10-Planta baja	N35-Planta baja		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	0.31	0.004	0.61
A11-Planta baja	A11-Planta baja		Impulsión	20 mm	0.05	0.3	2.77	0.050	2.89
A11-Planta baja	N38-Planta baja		Impulsión	20 mm	0.05	0.3	1.30	0.023	0.63
A12-Planta baja	A12-Planta baja		Impulsión	20 mm	0.05	0.3	2.77	0.050	2.69
A12-Planta baja	N40-Planta baja		Impulsión	20 mm	0.05	0.3	0.29	0.005	0.43
A13-Planta baja	A13-Planta baja		Impulsión	25 mm	0.06	0.3	2.77	0.029	2.90
A14-Planta baja	A14-Planta baja		Impulsión	20 mm	0.05	0.3	2.77	0.047	2.89
A15-Planta baja	A15-Planta baja		Impulsión	20 mm	0.05	0.3	2.77	0.046	2.85
A16-Planta baja	A16-Planta baja		Impulsión	20 mm	0.06	0.4	2.77	0.065	2.80
A16-Planta baja	N42-Planta baja		Impulsión	20 mm	0.06	0.4	0.34	0.008	0.53
A17-Planta baja	A17-Planta baja		Impulsión (*)	32 mm	0.14	0.4	2.77	0.034	2.99
A18-Planta baja	A18-Planta baja		Impulsión	32 mm	0.14	0.4	2.77	0.034	2.90
A18-Planta baja	N51-Planta baja		Impulsión	32 mm	0.14	0.4	0.29	0.004	0.66
A20-Planta baja	A20-Planta baja		Impulsión	32 mm	0.14	0.4	2.77	0.034	2.88
A20-Planta baja	N53-Planta baja		Impulsión	32 mm	0.14	0.4	0.29	0.004	0.64
A21-Planta baja	A21-Planta baja		Impulsión	32 mm	0.14	0.4	2.77	0.034	2.71
A21-Planta baja	N28-Planta baja		Impulsión	32 mm	0.14	0.4	0.24	0.003	0.46
A22-Planta baja	A22-Planta baja		Impulsión	32 mm	0.14	0.4	2.77	0.034	2.63
A22-Planta baja	N30-Planta baja		Impulsión	32 mm	0.14	0.4	0.30	0.004	0.38
N13-Planta baja	N52-Planta baja		Impulsión (*)	40 mm	0.28	0.5	1.86	0.026	0.64
N13-Planta baja	N53-Planta baja		Impulsión	32 mm	0.14	0.4	1.46	0.018	0.63
N27-Planta baja	N39-Planta baja		Impulsión (*)	63 mm	0.84	0.6	5.08	0.057	0.42
N27-Planta baja	N19-Planta baja		Impulsión	40 mm	0.28	0.5	1.10	0.016	0.38



Tuberías (Calefacción)									
Inicio	Tramo		Tipo	Φ	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (m.c.a.)	ΔP (m.c.a.)
	Final								
N27-Planta baja	N54-Planta baja		Impulsión (*)	63 mm	1.12	0.8	10.68	0.200	0.36
N29-Planta baja	N28-Planta baja		Impulsión	32 mm	0.14	0.4	5.64	0.070	0.46
N30-Planta baja	N29-Planta baja		Impulsión	32 mm	0.14	0.4	1.01	0.012	0.39
N31-Planta baja	N41-Planta baja		Impulsión (*)	50 mm	0.48	0.5	2.06	0.026	0.51
N31-Planta baja	N43-Planta baja		Impulsión	40 mm	0.31	0.6	3.21	0.056	0.54
N32-Planta baja	A8-Planta baja		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	1.64	0.019	0.68
N33-Planta baja	N32-Planta baja		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	1.59	0.018	0.66
N34-Planta baja	N46-Planta baja		Impulsión	32 mm	0.14	0.4	0.06	0.001	0.63
N35-Planta baja	N34-Planta baja		Impulsión	32 mm	0.14	0.4	1.39	0.017	0.63
N36-Planta baja	N35-Planta baja		Impulsión	32 mm	0.18	0.5	1.01	0.019	0.61
N37-Planta baja	N45-Planta baja		Impulsión	40 mm	0.22	0.4	0.60	0.006	0.58
N38-Planta baja	N37-Planta baja		Impulsión	20 mm	0.05	0.3	1.75	0.031	0.60
N39-Planta baja	N40-Planta baja		Impulsión (*)	63 mm	0.84	0.6	1.01	0.011	0.43
N40-Planta baja	N31-Planta baja		Impulsión (*)	50 mm	0.79	0.9	1.68	0.053	0.48
N41-Planta baja	N42-Planta baja		Impulsión (*)	50 mm	0.48	0.5	1.01	0.013	0.52
N42-Planta baja	N13-Planta baja		Impulsión (*)	40 mm	0.42	0.8	3.26	0.095	0.61
N43-Planta baja	N37-Planta baja		Impulsión	40 mm	0.27	0.5	2.59	0.034	0.57
N43-Planta baja	N44-Planta baja		Impulsión	20 mm	0.05	0.3	2.06	0.034	0.57
N44-Planta baja	A15-Planta baja		Impulsión	20 mm	0.05	0.3	1.56	0.026	0.60
N45-Planta baja	N36-Planta baja		Impulsión	32 mm	0.18	0.5	0.78	0.014	0.59
N45-Planta baja	N47-Planta baja		Impulsión	20 mm	0.05	0.3	2.11	0.036	0.61
N47-Planta baja	N48-Planta baja		Impulsión	20 mm	0.05	0.3	1.02	0.017	0.63
N48-Planta baja	A14-Planta baja		Impulsión	20 mm	0.05	0.3	0.34	0.006	0.63
N46-Planta baja	N33-Planta baja		Impulsión	25 mm	0.07	0.3	0.95	0.012	0.64
N46-Planta baja	N49-Planta baja		Impulsión	25 mm	0.06	0.3	2.16	0.022	0.65
N49-Planta baja	A13-Planta baja		Impulsión	25 mm	0.06	0.3	1.37	0.014	0.66
N50-Planta baja	A17-Planta baja		Impulsión (*)	32 mm	0.14	0.4	1.31	0.016	0.74
N51-Planta baja	N50-Planta baja		Impulsión (*)	32 mm	0.14	0.4	5.51	0.068	0.72
N52-Planta baja	N51-Planta baja		Impulsión (*)	40 mm	0.28	0.5	1.01	0.014	0.66
N19-Planta baja	N30-Planta baja		Impulsión	40 mm	0.28	0.5	0.16	0.002	0.38
N55-Planta baja	N20-Planta baja		Impulsión	63 mm	0.39	0.3	0.19	0.001	0.02
A1-Planta baja	A1-Planta baja		Impulsión	63 mm	0.31	0.2	0.09	0.000	3.11
A1-Planta baja	N4-Planta baja		Impulsión	63 mm	0.31	0.2	0.09	0.000	0.03
N11-Planta baja	N4-Planta baja		Impulsión	63 mm	0.31	0.2	0.05	0.000	0.03
A25-Planta baja	A25-Planta baja		Impulsión	20 mm	0.07	0.3	0.38	0.005	2.47
N12-Planta baja	A25-Planta baja		Impulsión	20 mm	0.07	0.3	2.02	0.027	0.25
N10-Planta baja	N55-Planta baja		Impulsión	63 mm	0.39	0.3	0.28	0.001	0.02
N10-Planta baja	N25-Planta 1		Impulsión	63 mm	0.39	0.3	3.74	0.011	0.02
N18-Planta baja	N54-Planta baja		Impulsión (*)	63 mm	1.12	0.8	0.39	0.007	0.16
N18-Planta baja	N29-Planta 1		Impulsión (*)	63 mm	1.12	0.8	0.30	0.006	0.15
N41-Planta 1	N38-Planta 1		Impulsión (*)	63 mm	0.62	0.4	11.20	0.073	0.10
N50-Planta 1	N51-Planta 1		Impulsión (*)	40 mm	0.25	0.5	10.72	0.127	0.16
N51-Planta 1	N53-Planta 1		Impulsión (*)	32 mm	0.13	0.4	7.73	0.080	0.24
N51-Planta 1	N59-Planta 1		Impulsión	32 mm	0.13	0.4	0.86	0.009	0.17
A9-Planta 1	A9-Planta 1		Impulsión	25 mm	0.06	0.3	3.23	0.032	2.50
A9-Planta 1	N54-Planta 1		Impulsión	25 mm	0.06	0.3	0.24	0.002	0.25
A10-Planta 1	A10-Planta 1		Impulsión (*)	25 mm	0.06	0.3	3.23	0.032	2.55
A10-Planta 1	N55-Planta 1		Impulsión (*)	25 mm	0.06	0.3	0.24	0.002	0.31
A11-Planta 1	A11-Planta 1		Impulsión	25 mm	0.06	0.3	3.23	0.032	2.48
A11-Planta 1	N57-Planta 1		Impulsión	25 mm	0.06	0.3	0.24	0.002	0.24
A12-Planta 1	A12-Planta 1		Impulsión	25 mm	0.06	0.3	3.23	0.032	2.41
A12-Planta 1	N59-Planta 1		Impulsión	25 mm	0.06	0.3	0.24	0.002	0.17
N53-Planta 1	N54-Planta 1		Impulsión (*)	32 mm	0.13	0.4	1.01	0.010	0.25
N54-Planta 1	N56-Planta 1		Impulsión (*)	25 mm	0.06	0.3	4.89	0.049	0.30
N56-Planta 1	N55-Planta 1		Impulsión (*)	25 mm	0.06	0.3	1.01	0.010	0.31
N59-Planta 1	N60-Planta 1		Impulsión	25 mm	0.06	0.3	1.01	0.010	0.18
N60-Planta 1	N57-Planta 1		Impulsión	25 mm	0.06	0.3	6.14	0.061	0.24

Tuberías (Calefacción)									
Inicio	Tramo		Tipo	Φ	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (m.c.a.)	ΔP (m.c.a.)
		Final							
N52-Planta 1	N61-Planta 1		Impulsión (*)	40 mm	0.40	0.7	13.87	0.365	0.41
A13-Planta 1	A13-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.05	0.4	2.43	0.052	2.68
A13-Planta 1	N64-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.05	0.4	0.21	0.005	0.42
A14-Planta 1	A14-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.05	0.4	2.43	0.051	2.77
A14-Planta 1	N62-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.05	0.4	0.21	0.004	0.51
A15-Planta 1	A15-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	2.43	0.037	2.78
A15-Planta 1	N66-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	0.23	0.003	0.53
A16-Planta 1	A16-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	2.43	0.038	2.72
A16-Planta 1	N68-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	0.23	0.004	0.47
A17-Planta 1	A17-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.03	0.2	2.43	0.023	2.71
A17-Planta 1	N76-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.03	0.2	0.22	0.002	0.48
A18-Planta 1	A18-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	2.43	0.026	2.75
A18-Planta 1	N74-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	0.27	0.003	0.51
A19-Planta 1	A19-Planta 1		Impulsión (*)	20 mm	0.04	0.3	2.43	0.026	2.85
A19-Planta 1	N71-Planta 1		Impulsión (*)	20 mm	0.04	0.3	0.24	0.003	0.61
A20-Planta 1	A20-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	2.43	0.026	2.81
A20-Planta 1	N70-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	0.24	0.003	0.57
A21-Planta 1	A21-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.03	0.2	2.43	0.023	2.77
A21-Planta 1	N78-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.03	0.2	0.24	0.002	0.54
A22-Planta 1	A22-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.03	0.2	2.43	0.023	2.74
A22-Planta 1	N80-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.03	0.2	0.24	0.002	0.51
N61-Planta 1	N65-Planta 1		Impulsión (*)	40 mm	0.29	0.5	3.11	0.047	0.46
N61-Planta 1	N64-Planta 1		Impulsión	25 mm	0.10	0.5	0.19	0.005	0.42
N63-Planta 1	N62-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.05	0.4	3.26	0.068	0.51
N64-Planta 1	N63-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.05	0.4	1.14	0.024	0.44
N65-Planta 1	N69-Planta 1		Impulsión (*)	40 mm	0.20	0.4	0.14	0.001	0.46
N65-Planta 1	N68-Planta 1		Impulsión	25 mm	0.09	0.4	0.24	0.004	0.46
N67-Planta 1	N66-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	3.34	0.052	0.53
N68-Planta 1	N67-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.04	0.3	1.01	0.016	0.48
N69-Planta 1	N77-Planta 1		Impulsión (*)	32 mm	0.14	0.4	0.41	0.005	0.46
N69-Planta 1	N80-Planta 1		Impulsión	25 mm	0.07	0.3	4.26	0.045	0.50
N72-Planta 1	N71-Planta 1		Impulsión (*)	20 mm	0.04	0.3	1.01	0.011	0.61
N70-Planta 1	N72-Planta 1		Impulsión (*)	20 mm	0.04	0.3	2.74	0.029	0.60
N73-Planta 1	N70-Planta 1		Impulsión (*)	25 mm	0.07	0.3	1.01	0.012	0.57
N74-Planta 1	N73-Planta 1		Impulsión (*)	25 mm	0.07	0.3	4.12	0.049	0.56
N75-Planta 1	N74-Planta 1		Impulsión (*)	32 mm	0.11	0.3	1.01	0.008	0.51
N76-Planta 1	N75-Planta 1		Impulsión (*)	32 mm	0.11	0.3	3.34	0.025	0.50
N77-Planta 1	N76-Planta 1		Impulsión (*)	32 mm	0.14	0.4	1.01	0.012	0.48
N79-Planta 1	N78-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.03	0.2	2.14	0.020	0.53
N80-Planta 1	N79-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.03	0.2	1.01	0.010	0.51
N49-Planta 1	N50-Planta 1		Impulsión (*)	40 mm	0.25	0.5	0.74	0.009	0.03
N42-Planta 1	N38-Planta 1		Impulsión (*)	63 mm	0.62	0.4	3.14	0.020	0.12
A51-Planta 1	A51-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.03	0.2	2.43	0.019	2.42
A51-Planta 1	N96-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.03	0.2	0.84	0.007	0.19
A52-Planta 1	A52-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.03	0.2	2.43	0.019	2.48
A52-Planta 1	N92-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.03	0.2	0.84	0.007	0.25
N91-Planta 1	A1-Planta 1		Impulsión	63 mm	0.62	0.4	0.74	0.005	0.07
N91-Planta 1	N96-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.06	0.4	4.48	0.117	0.18
N94-Planta 1	N92-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.03	0.2	6.39	0.050	0.25
N96-Planta 1	N94-Planta 1		Impulsión	20 mm	0.03	0.2	1.61	0.013	0.20
N25-Planta 1	N49-Planta 1		Impulsión (*)	40 mm	0.25	0.5	0.83	0.010	0.02
N25-Planta 1	N8-Cubierta docente		Impulsión (*)	63 mm	0.64	0.5	0.30	0.002	0.01
N29-Planta 1	A1-Cubierta docente		Impulsión (*)	63 mm	1.12	0.8	7.83	0.147	0.15
N31-Planta 1	N52-Planta 1		Impulsión (*)	40 mm	0.40	0.7	0.16	0.004	0.05
N31-Planta 1	A2-Cubierta docente		Impulsión (*)	40 mm	0.40	0.7	1.59	0.042	0.04
N27-Planta 1	N39-Planta 1		Impulsión	63 mm	0.68	0.5	0.82	0.006	0.03
N27-Planta 1	N41-Planta 1		Impulsión (*)	63 mm	0.62	0.4	1.15	0.007	0.03

Tuberías (Calefacción)								
Inicio	Tramo		Φ	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (m.c.a.)	ΔP (m.c.a.)
	Final	Tipo						
N27-Planta 1	N10-Cubierta docente	Impulsión (*)	75 mm	1.30	0.7	0.30	0.003	0.02
A1-Planta 1	A1-Planta 1	Impulsión	63 mm	0.62	0.4	2.73	0.018	3.17
N19-Planta 1	N91-Planta 1	Impulsión	63 mm	0.68	0.5	0.65	0.005	0.07
N32-Planta 1	N19-Planta 1	Impulsión	63 mm	0.68	0.5	3.15	0.024	0.06
N32-Planta 1	N39-Planta 1	Impulsión	63 mm	0.68	0.5	1.08	0.008	0.04
A5-Planta 1	A5-Planta 1	Impulsión (*)	63 mm	0.62	0.4	2.73	0.018	3.23
A5-Planta 1	N42-Planta 1	Impulsión (*)	63 mm	0.62	0.4	0.79	0.005	0.13
N8-Cubierta docente	A11-Cubierta auditorio	Impulsión (*)	63 mm	0.64	0.5	1.44	0.010	0.01
N10-Cubierta docente	A10-Cubierta auditorio	Impulsión (*)	75 mm	1.30	0.7	1.94	0.021	0.02
N20-Planta baja	N11-Planta baja	Retorno	63 mm	0.31	0.2	2.47	0.005	0.03
N20-Planta baja	N12-Planta baja	Retorno	20 mm	0.07	0.3	14.91	0.203	0.23
A8-Planta baja	A8-Planta baja	Retorno	20 mm	0.04	0.3	2.61	0.031	0.72
A8-Planta baja	N32-Planta baja	Retorno	20 mm	0.04	0.3	0.15	0.002	0.69
A9-Planta baja	A9-Planta baja	Retorno	20 mm	0.04	0.3	2.61	0.031	0.69
A9-Planta baja	N34-Planta baja	Retorno	20 mm	0.04	0.3	0.15	0.002	0.66
A10-Planta baja	A10-Planta baja	Retorno	20 mm	0.04	0.3	2.61	0.031	0.66
A10-Planta baja	N36-Planta baja	Retorno	20 mm	0.04	0.3	0.15	0.002	0.63
A11-Planta baja	A11-Planta baja	Retorno	20 mm	0.05	0.3	2.61	0.048	0.69
A11-Planta baja	N38-Planta baja	Retorno	20 mm	0.05	0.3	0.13	0.002	0.64
A12-Planta baja	A12-Planta baja	Retorno	20 mm	0.05	0.3	2.61	0.048	0.48
A12-Planta baja	N39-Planta baja	Retorno	20 mm	0.05	0.3	0.13	0.002	0.43
A13-Planta baja	A13-Planta baja	Retorno	25 mm	0.06	0.3	2.61	0.028	0.71
A13-Planta baja	N49-Planta baja	Retorno	25 mm	0.06	0.3	0.13	0.001	0.68
A14-Planta baja	A14-Planta baja	Retorno	20 mm	0.05	0.3	2.61	0.045	0.70
A14-Planta baja	N47-Planta baja	Retorno	20 mm	0.05	0.3	0.18	0.003	0.65
A15-Planta baja	A15-Planta baja	Retorno	20 mm	0.05	0.3	2.61	0.045	0.65
A15-Planta baja	N44-Planta baja	Retorno	20 mm	0.05	0.3	0.17	0.003	0.61
A16-Planta baja	A16-Planta baja	Retorno	20 mm	0.06	0.4	2.61	0.062	0.66
A16-Planta baja	N41-Planta baja	Retorno	20 mm	0.06	0.4	0.18	0.004	0.60
A17-Planta baja	A17-Planta baja	Retorno (*)	32 mm	0.14	0.4	2.61	0.033	0.86
A17-Planta baja	N50-Planta baja	Retorno (*)	32 mm	0.14	0.4	0.13	0.002	0.83
A18-Planta baja	A18-Planta baja	Retorno	32 mm	0.14	0.4	2.61	0.033	0.78
A18-Planta baja	N52-Planta baja	Retorno	32 mm	0.14	0.4	0.13	0.002	0.75
A20-Planta baja	A20-Planta baja	Retorno	32 mm	0.14	0.4	2.61	0.033	0.79
A21-Planta baja	A21-Planta baja	Retorno	32 mm	0.14	0.4	2.61	0.033	0.53
A22-Planta baja	A22-Planta baja	Retorno	32 mm	0.14	0.4	2.61	0.033	0.44
A22-Planta baja	N29-Planta baja	Retorno	32 mm	0.14	0.4	0.14	0.002	0.41
N13-Planta baja	N52-Planta baja	Retorno (*)	40 mm	0.28	0.5	1.86	0.027	0.75
N13-Planta baja	N53-Planta baja	Retorno	32 mm	0.14	0.4	1.46	0.018	0.74
N27-Planta baja	N39-Planta baja	Retorno (*)	63 mm	0.84	0.6	5.08	0.058	0.43
N27-Planta baja	N19-Planta baja	Retorno	40 mm	0.28	0.5	1.10	0.016	0.39
N27-Planta baja	N54-Planta baja	Retorno (*)	63 mm	1.12	0.8	10.68	0.204	0.37
N28-Planta baja	A21-Planta baja	Retorno	32 mm	0.14	0.4	1.35	0.017	0.49
N29-Planta baja	N28-Planta baja	Retorno	32 mm	0.14	0.4	5.64	0.071	0.48
N30-Planta baja	N29-Planta baja	Retorno	40 mm	0.28	0.5	1.01	0.015	0.40
N31-Planta baja	N41-Planta baja	Retorno (*)	40 mm	0.48	0.9	2.06	0.077	0.59
N31-Planta baja	N43-Planta baja	Retorno	40 mm	0.31	0.6	3.21	0.057	0.57
N33-Planta baja	N32-Planta baja	Retorno	20 mm	0.04	0.3	1.59	0.019	0.69
N34-Planta baja	N46-Planta baja	Retorno	32 mm	0.10	0.3	0.06	0.000	0.66
N35-Planta baja	N34-Planta baja	Retorno	32 mm	0.14	0.4	1.39	0.017	0.66
N36-Planta baja	N35-Planta baja	Retorno	32 mm	0.14	0.4	1.01	0.013	0.64
N37-Planta baja	N45-Planta baja	Retorno	40 mm	0.22	0.4	0.60	0.006	0.61
N38-Planta baja	N37-Planta baja	Retorno	20 mm	0.05	0.3	1.75	0.032	0.64
N39-Planta baja	N40-Planta baja	Retorno (*)	50 mm	0.79	0.9	1.01	0.032	0.46
N40-Planta baja	N31-Planta baja	Retorno (*)	50 mm	0.79	0.9	1.68	0.054	0.52
N41-Planta baja	N42-Planta baja	Retorno (*)	40 mm	0.42	0.8	1.01	0.030	0.62
N42-Planta baja	N13-Planta baja	Retorno (*)	40 mm	0.42	0.8	3.26	0.097	0.72

Tuberías (Calefacción)									
Inicio	Tramo		Tipo	Φ	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (m.c.a.)	ΔP (m.c.a.)
		Final							
N43-Planta baja	N37-Planta baja	Retorno	40 mm	0.27	0.5	2.59	0.035	0.61	
N43-Planta baja	N44-Planta baja	Retorno	20 mm	0.05	0.3	2.06	0.035	0.61	
N45-Planta baja	N36-Planta baja	Retorno	32 mm	0.18	0.5	0.78	0.015	0.63	
N45-Planta baja	N47-Planta baja	Retorno	20 mm	0.05	0.3	2.11	0.036	0.65	
N46-Planta baja	N33-Planta baja	Retorno	20 mm	0.04	0.3	0.95	0.011	0.67	
N46-Planta baja	N49-Planta baja	Retorno	25 mm	0.06	0.3	2.16	0.023	0.68	
N51-Planta baja	N50-Planta baja	Retorno (*)	32 mm	0.14	0.4	5.51	0.070	0.83	
N52-Planta baja	N51-Planta baja	Retorno (*)	32 mm	0.14	0.4	1.01	0.013	0.76	
N53-Planta baja	A20-Planta baja	Retorno	32 mm	0.14	0.4	1.32	0.017	0.75	
N19-Planta baja	N30-Planta baja	Retorno	40 mm	0.28	0.5	0.16	0.002	0.39	
N54-Planta baja	N17-Planta baja	Retorno (*)	63 mm	1.12	0.8	0.38	0.007	0.17	
N55-Planta baja	N20-Planta baja	Retorno	63 mm	0.39	0.3	0.19	0.001	0.03	
A1-Planta baja	A1-Planta baja	Retorno	63 mm	0.31	0.2	0.19	0.000	0.03	
A1-Planta baja	N11-Planta baja	Retorno	63 mm	0.31	0.2	0.09	0.000	0.03	
A25-Planta baja	A25-Planta baja	Retorno	20 mm	0.07	0.3	0.54	0.007	0.24	
A25-Planta baja	N12-Planta baja	Retorno	20 mm	0.07	0.3	0.13	0.002	0.23	
N8-Planta baja	N55-Planta baja	Retorno	63 mm	0.39	0.3	0.33	0.001	0.03	
N8-Planta baja	N24-Planta 1	Retorno	63 mm	0.39	0.3	3.74	0.011	0.02	
N17-Planta baja	N28-Planta 1	Retorno (*)	63 mm	1.12	0.8	0.30	0.006	0.16	
N41-Planta 1	N38-Planta 1	Retorno (*)	63 mm	0.62	0.4	11.20	0.074	0.10	
N50-Planta 1	N51-Planta 1	Retorno (*)	40 mm	0.25	0.5	10.72	0.130	0.17	
N51-Planta 1	N53-Planta 1	Retorno (*)	32 mm	0.13	0.4	7.73	0.082	0.25	
N51-Planta 1	N59-Planta 1	Retorno	32 mm	0.13	0.4	0.86	0.009	0.17	
A9-Planta 1	A9-Planta 1	Retorno	25 mm	0.06	0.3	3.06	0.031	0.28	
A9-Planta 1	N53-Planta 1	Retorno	25 mm	0.06	0.3	0.08	0.001	0.25	
A10-Planta 1	A10-Planta 1	Retorno (*)	25 mm	0.06	0.3	3.06	0.031	0.34	
A10-Planta 1	N56-Planta 1	Retorno (*)	25 mm	0.06	0.3	0.08	0.001	0.31	
A11-Planta 1	A11-Planta 1	Retorno	25 mm	0.06	0.3	3.06	0.031	0.29	
A11-Planta 1	N58-Planta 1	Retorno	25 mm	0.06	0.3	0.08	0.001	0.26	
A12-Planta 1	A12-Planta 1	Retorno	25 mm	0.06	0.3	3.06	0.031	0.22	
A12-Planta 1	N60-Planta 1	Retorno	25 mm	0.06	0.3	0.08	0.001	0.19	
N53-Planta 1	N54-Planta 1	Retorno (*)	25 mm	0.06	0.3	1.01	0.010	0.26	
N54-Planta 1	N56-Planta 1	Retorno (*)	25 mm	0.06	0.3	4.89	0.050	0.31	
N57-Planta 1	N58-Planta 1	Retorno	25 mm	0.06	0.3	1.01	0.010	0.26	
N59-Planta 1	N60-Planta 1	Retorno	32 mm	0.13	0.4	1.01	0.011	0.19	
N60-Planta 1	N57-Planta 1	Retorno	25 mm	0.06	0.3	6.14	0.062	0.25	
N52-Planta 1	N61-Planta 1	Retorno (*)	40 mm	0.40	0.7	13.87	0.372	0.43	
A13-Planta 1	A13-Planta 1	Retorno	20 mm	0.05	0.4	2.27	0.050	0.51	
A13-Planta 1	N63-Planta 1	Retorno	20 mm	0.05	0.4	0.18	0.004	0.46	
A14-Planta 1	A14-Planta 1	Retorno	20 mm	0.05	0.4	2.27	0.049	0.61	
A15-Planta 1	A15-Planta 1	Retorno	20 mm	0.04	0.3	2.27	0.036	0.61	
A16-Planta 1	A16-Planta 1	Retorno	20 mm	0.04	0.3	2.27	0.036	0.54	
A16-Planta 1	N67-Planta 1	Retorno	20 mm	0.04	0.3	0.07	0.001	0.50	
A17-Planta 1	A17-Planta 1	Retorno	20 mm	0.03	0.2	2.27	0.022	0.50	
A17-Planta 1	N77-Planta 1	Retorno	20 mm	0.03	0.2	0.06	0.001	0.48	
A18-Planta 1	A18-Planta 1	Retorno	20 mm	0.04	0.3	2.27	0.025	0.54	
A18-Planta 1	N75-Planta 1	Retorno	20 mm	0.04	0.3	0.11	0.001	0.52	
A19-Planta 1	A19-Planta 1	Retorno (*)	20 mm	0.04	0.3	2.27	0.025	0.64	
A19-Planta 1	N72-Planta 1	Retorno (*)	20 mm	0.04	0.3	0.08	0.001	0.62	
A20-Planta 1	A20-Planta 1	Retorno	20 mm	0.04	0.3	2.27	0.025	0.60	
A20-Planta 1	N73-Planta 1	Retorno	20 mm	0.04	0.3	0.08	0.001	0.58	
A21-Planta 1	A21-Planta 1	Retorno	20 mm	0.03	0.2	2.27	0.022	0.59	
A22-Planta 1	A22-Planta 1	Retorno	20 mm	0.03	0.2	2.27	0.022	0.56	
A22-Planta 1	N79-Planta 1	Retorno	20 mm	0.03	0.2	0.08	0.001	0.53	
N61-Planta 1	N65-Planta 1	Retorno (*)	40 mm	0.29	0.5	3.11	0.048	0.48	
N61-Planta 1	N64-Planta 1	Retorno	25 mm	0.10	0.5	0.19	0.005	0.43	
N62-Planta 1	A14-Planta 1	Retorno	20 mm	0.05	0.4	1.22	0.026	0.56	

Tuberías (Calefacción)									
Inicio	Tramo		Tipo	Φ	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (m.c.a.)	ΔP (m.c.a.)
	Final								
N63-Planta 1	N62-Planta 1		Retorno	20 mm	0.05	0.4	3.26	0.070	0.53
N64-Planta 1	N63-Planta 1		Retorno	25 mm	0.10	0.5	1.14	0.028	0.46
N65-Planta 1	N69-Planta 1		Retorno (*)	40 mm	0.20	0.4	0.14	0.001	0.48
N65-Planta 1	N68-Planta 1		Retorno	25 mm	0.09	0.4	0.24	0.004	0.48
N66-Planta 1	A15-Planta 1		Retorno	20 mm	0.04	0.3	1.34	0.021	0.57
N67-Planta 1	N66-Planta 1		Retorno	20 mm	0.04	0.3	3.34	0.053	0.55
N68-Planta 1	N67-Planta 1		Retorno	25 mm	0.09	0.4	1.01	0.018	0.50
N69-Planta 1	N77-Planta 1		Retorno (*)	32 mm	0.14	0.4	0.41	0.005	0.48
N69-Planta 1	N80-Planta 1		Retorno	25 mm	0.07	0.3	4.26	0.046	0.52
N70-Planta 1	N72-Planta 1		Retorno (*)	20 mm	0.04	0.3	2.74	0.030	0.62
N73-Planta 1	N70-Planta 1		Retorno (*)	20 mm	0.04	0.3	1.01	0.011	0.59
N74-Planta 1	N73-Planta 1		Retorno (*)	25 mm	0.07	0.3	4.12	0.050	0.58
N75-Planta 1	N74-Planta 1		Retorno (*)	25 mm	0.07	0.3	1.01	0.012	0.53
N76-Planta 1	N75-Planta 1		Retorno (*)	32 mm	0.11	0.3	3.34	0.026	0.52
N77-Planta 1	N76-Planta 1		Retorno (*)	32 mm	0.11	0.3	1.01	0.008	0.49
N78-Planta 1	A21-Planta 1		Retorno	20 mm	0.03	0.2	1.35	0.013	0.57
N79-Planta 1	N78-Planta 1		Retorno	20 mm	0.03	0.2	2.14	0.021	0.55
N80-Planta 1	N79-Planta 1		Retorno	25 mm	0.07	0.3	1.01	0.011	0.53
N49-Planta 1	N50-Planta 1		Retorno (*)	40 mm	0.25	0.5	0.74	0.009	0.04
N42-Planta 1	N38-Planta 1		Retorno (*)	63 mm	0.62	0.4	3.14	0.021	0.12
A51-Planta 1	A51-Planta 1		Retorno	20 mm	0.03	0.2	2.27	0.018	0.26
A51-Planta 1	N94-Planta 1		Retorno	20 mm	0.03	0.2	0.68	0.005	0.24
A52-Planta 1	A52-Planta 1		Retorno	20 mm	0.03	0.2	2.27	0.018	0.32
N91-Planta 1	N96-Planta 1		Retorno	20 mm	0.06	0.4	4.48	0.120	0.19
N92-Planta 1	A52-Planta 1		Retorno	20 mm	0.03	0.2	1.85	0.015	0.30
N94-Planta 1	N92-Planta 1		Retorno	20 mm	0.03	0.2	6.39	0.052	0.28
N96-Planta 1	N94-Planta 1		Retorno	20 mm	0.06	0.4	1.61	0.043	0.23
N24-Planta 1	N49-Planta 1		Retorno (*)	40 mm	0.25	0.5	1.00	0.012	0.03
N24-Planta 1	N7-Cubierta docente		Retorno (*)	63 mm	0.64	0.5	0.30	0.002	0.01
N28-Planta 1	A1-Cubierta docente		Retorno (*)	63 mm	1.12	0.8	8.11	0.155	0.15
N30-Planta 1	N52-Planta 1		Retorno (*)	40 mm	0.40	0.7	0.21	0.006	0.06
N30-Planta 1	A2-Cubierta docente		Retorno (*)	40 mm	0.40	0.7	1.87	0.050	0.05
N26-Planta 1	N32-Planta 1		Retorno	63 mm	0.68	0.5	0.82	0.006	0.03
N26-Planta 1	N41-Planta 1		Retorno (*)	63 mm	0.62	0.4	0.68	0.004	0.03
N26-Planta 1	N9-Cubierta docente		Retorno (*)	75 mm	1.30	0.7	0.30	0.003	0.02
A1-Planta 1	A1-Planta 1		Retorno	63 mm	0.62	0.4	2.83	0.019	0.08
A1-Planta 1	N19-Planta 1		Retorno	63 mm	0.62	0.4	0.74	0.005	0.06
N19-Planta 1	N91-Planta 1		Retorno	20 mm	0.06	0.4	0.65	0.017	0.07
N32-Planta 1	N19-Planta 1		Retorno	63 mm	0.68	0.5	3.15	0.025	0.05
A5-Planta 1	A5-Planta 1		Retorno (*)	63 mm	0.62	0.4	2.83	0.019	0.15
A5-Planta 1	N42-Planta 1		Retorno (*)	63 mm	0.62	0.4	0.74	0.005	0.13
N7-Cubierta docente	A11-Cubierta auditorio		Retorno (*)	63 mm	0.64	0.5	1.73	0.012	0.01
N9-Cubierta docente	A10-Cubierta auditorio		Retorno (*)	75 mm	1.30	0.7	1.76	0.019	0.02

(\*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.

Abreviaturas utilizadas			
Φ	Diámetro nominal	L	Longitud
Q	Caudal	ΔP <sub>1</sub>	Pérdida de presión
V	Velocidad	ΔP	Pérdida de presión acumulada

UNIDADES NO AUTÓNOMAS PARA CLIMATIZACIÓN (FANCOILS)

Fancoils						
Modelo	P <sub>ref</sub> (kcal/h)	P <sub>cal</sub> (kcal/h)	Q <sub>ref</sub> (l/s)	ΔP <sub>ref</sub> (m.c.a.)	PP <sub>ref</sub> (m.c.a.)	
1-085 AD (A1-Planta 1)	4823.7	5795.4	0.27	3.078	0.528	
1-085 AD (A5-Planta 1)	4823.7	5795.4	0.27	3.078	0.955	
3-020 AF (A9-Planta 1)	2519.3	3147.0	0.14	2.212	1.461	
3-020 AF (A10-Planta 1)	2519.3	3147.0	0.14	2.212	1.754	
3-020 AF (A11-Planta 1)	2519.3	3147.0	0.14	2.212	1.461	
3-020 AF (A12-Planta 1)	2519.3	3147.0	0.14	2.212	1.106	
3-020 AF (A13-Planta 1)	2519.3	3147.0	0.14	2.212	1.248	
3-020 AF (A14-Planta 1)	2519.3	3147.0	0.14	2.212	1.391	
3-020 AF (A15-Planta 1)	2519.3	3147.0	0.14	2.212	1.554	
3-020 AF (A16-Planta 1)	2519.3	3147.0	0.14	2.212	1.404	
3-020 AF (A17-Planta 1)	2519.3	3147.0	0.14	2.212	1.431	
3-020 AF (A18-Planta 1)	2519.3	3147.0	0.14	2.212	1.604	
3-020 AF (A19-Planta 1)	2519.3	3147.0	0.14	2.212	2.042	
3-020 AF (A20-Planta 1)	2519.3	3147.0	0.14	2.212	1.867	
3-020 AF (A21-Planta 1)	2519.3	3147.0	0.14	2.212	1.683	
3-020 AF (A22-Planta 1)	2519.3	3147.0	0.14	2.212	1.569	
3-020 AF (A8-Planta baja)	2519.3	3147.0	0.14	2.212	1.959	
3-020 AF (A9-Planta baja)	2519.3	3147.0	0.14	2.212	1.840	
3-020 AF (A10-Planta baja)	2519.3	3147.0	0.14	2.212	1.722	
3-020 AF (A11-Planta baja)	2519.3	3147.0	0.14	2.212	1.653	
3-020 AF (A12-Planta baja)	2519.3	3147.0	0.14	2.212	1.134	
3-020 AF (A13-Planta baja)	2519.3	3147.0	0.14	2.212	1.956	
3-020 AF (A14-Planta baja)	2519.3	3147.0	0.14	2.212	1.692	
3-020 AF (A15-Planta baja)	2519.3	3147.0	0.14	2.212	1.565	
3-020 AF (A16-Planta baja)	2519.3	3147.0	0.14	2.212	1.433	
3-020 AF (A17-Planta baja)	2519.3	3147.0	0.14	2.212	1.974	
3-020 AF (A18-Planta baja)	2519.3	3147.0	0.14	2.212	1.773	
3-020 AF (A20-Planta baja)	2519.3	3147.0	0.14	2.212	1.754	
3-020 AF (A21-Planta baja)	2519.3	3147.0	0.14	2.212	1.240	
3-020 AF (A22-Planta baja)	2519.3	3147.0	0.14	2.212	1.033	
1-085 AD (A1-Planta baja)	4823.7	5795.4	0.27	3.078	0.465	
3-020 AF (A51-Planta 1)	2519.3	3147.0	0.14	2.212	0.877	
3-020 AF (A52-Planta 1)	2519.3	3147.0	0.14	2.212	1.062	
3-020 AF (A25-Planta baja)	2519.3	3147.0	0.14	2.212	0.714	
Abreviaturas utilizadas						
P <sub>ref</sub>	<i>Potencia frigorífica total calculada</i>		ΔP <sub>ref</sub>	<i>Pérdida de presión (Refrigeración)</i>		
P <sub>cal</sub>	<i>Potencia calorífica total calculada</i>		PP <sub>ref</sub>	<i>Pérdida de presión acumulada (Refrigeración)</i>		
Q <sub>ref</sub>	<i>Caudal de agua (Refrigeración)</i>					

Fancoils (Continuación)							
Modelo	$\Delta T_{ref}$ (°C)	$\Delta T_{cal}$ (°C)	$Q_{ref}$ (m³/h)	$Q_{cal}$ (m³/h)	P (mm.c.a.)	N (dBA)	Dimensiones (mm)
1-085 AD (A1-Planta 1)	7.0	45.0	840.0	840.0	5.1	57.9	575x900x275
1-085 AD (A5-Planta 1)	7.0	45.0	840.0	840.0	5.1	57.9	575x900x275
3-020 AF (A9-Planta 1)	7.0	45.0	435.0	435.0	0.0	37.3	220x840x485
3-020 AF (A10-Planta 1)	7.0	45.0	435.0	435.0	0.0	37.3	220x840x485
3-020 AF (A11-Planta 1)	7.0	45.0	435.0	435.0	0.0	37.3	220x840x485
3-020 AF (A12-Planta 1)	7.0	45.0	435.0	435.0	0.0	37.3	220x840x485
3-020 AF (A13-Planta 1)	7.0	45.0	435.0	435.0	0.0	37.3	220x840x485
3-020 AF (A14-Planta 1)	7.0	45.0	435.0	435.0	0.0	37.3	220x840x485
3-020 AF (A15-Planta 1)	7.0	45.0	435.0	435.0	0.0	37.3	220x840x485
3-020 AF (A16-Planta 1)	7.0	45.0	435.0	435.0	0.0	37.3	220x840x485
3-020 AF (A17-Planta 1)	7.0	45.0	435.0	435.0	0.0	37.3	220x840x485
3-020 AF (A18-Planta 1)	7.0	45.0	435.0	435.0	0.0	37.3	220x840x485
3-020 AF (A19-Planta 1)	7.0	45.0	435.0	435.0	0.0	37.3	220x840x485
3-020 AF (A20-Planta 1)	7.0	45.0	435.0	435.0	0.0	37.3	220x840x485
3-020 AF (A21-Planta 1)	7.0	45.0	435.0	435.0	0.0	37.3	220x840x485
3-020 AF (A22-Planta 1)	7.0	45.0	435.0	435.0	0.0	37.3	220x840x485
3-020 AF (A8-Planta baja)	7.0	45.0	435.0	435.0	0.0	37.3	220x840x485
3-020 AF (A9-Planta baja)	7.0	45.0	435.0	435.0	0.0	37.3	220x840x485
3-020 AF (A10-Planta baja)	7.0	45.0	435.0	435.0	0.0	37.3	220x840x485
3-020 AF (A11-Planta baja)	7.0	45.0	435.0	435.0	0.0	37.3	220x840x485
3-020 AF (A12-Planta baja)	7.0	45.0	435.0	435.0	0.0	37.3	220x840x485
3-020 AF (A13-Planta baja)	7.0	45.0	435.0	435.0	0.0	37.3	220x840x485
3-020 AF (A14-Planta baja)	7.0	45.0	435.0	435.0	0.0	37.3	220x840x485
3-020 AF (A15-Planta baja)	7.0	45.0	435.0	435.0	0.0	37.3	220x840x485
3-020 AF (A16-Planta baja)	7.0	45.0	435.0	435.0	0.0	37.3	220x840x485
3-020 AF (A17-Planta baja)	7.0	45.0	435.0	435.0	0.0	37.3	220x840x485
3-020 AF (A18-Planta baja)	7.0	45.0	435.0	435.0	0.0	37.3	220x840x485
3-020 AF (A20-Planta baja)	7.0	45.0	435.0	435.0	0.0	37.3	220x840x485
3-020 AF (A21-Planta baja)	7.0	45.0	435.0	435.0	0.0	37.3	220x840x485
3-020 AF (A22-Planta baja)	7.0	45.0	435.0	435.0	0.0	37.3	220x840x485
1-085 AD (A1-Planta baja)	7.0	45.0	840.0	840.0	5.1	57.9	575x900x275
3-020 AF (A51-Planta 1)	7.0	45.0	435.0	435.0	0.0	37.3	220x840x485
3-020 AF (A52-Planta 1)	7.0	45.0	435.0	435.0	0.0	37.3	220x840x485
3-020 AF (A25-Planta baja)	7.0	45.0	435.0	435.0	0.0	37.3	220x840x485
DT <sub>ref</sub> = 5 °C							
Abreviaturas utilizadas							
$\Delta T_{ref}$	Incremento de la temperatura del agua (Refrigeración)			$Q_{cal}$	Caudal de aire (Calefacción)		
$\Delta T_{cal}$	Incremento de la temperatura del agua (Calefacción)			P	Presión disponible de aire		
$Q_{ref}$	Caudal de aire (Refrigeración)			N	Nivel sonoro		

#### JUSTIFICACIÓN DEL CALCULO DE U

Para el cálculo de la transmitancia térmica de los cerramientos (U) se ha atendido a las especificaciones del apéndice E del DB-HE "Cálculo de los parámetros característicos de la demanda".

#### JUSTIFICACIÓN DEL CÁLCULO DE K

Para el cálculo del coeficiente de transmisión del calor (Kc) se utiliza la siguiente expresión:

$$Kc = 1 / [ (1/h_e) + \sum(L_n / \lambda_n) + (1/h_i) ]$$

Siendo  $L_n$  = espesor de la lámina n del cerramiento

$\lambda$  = coeficiente de conductividad térmica (W/m²C)

$1/\lambda_n$  = resistividad térmica de la lámina n (inversa de la conductividad) (m²C/W)

$1/h_i$  = resistencia térmica superficial de la cara interior del cerramiento (m²C/W)

$1/h_e$  = resistencia térmica superficial de la cara exterior del cerramiento (m²C/W)

$1/h_i$  y  $1/h_e$  se estiman para el cálculo en función de la posición del cerramiento, del sentido del flujo de calor y de la situación del cerramiento en la siguiente tabla:

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	Situación del cerramiento			
	De separación con espacio exterior a local abierto		De separación con otro local, desván o cámara de aire	
	1/h <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> C/W)	1/h <sub>e</sub> (m <sup>2</sup> C/W)	1/h <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> C/W)	1/h <sub>e</sub> (m <sup>2</sup> C/W)
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal mayor de 60° y flujo horizontal	0,11	0,06	0,11	0,11
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤ 60° y flujo ascendente	0,09	0,05	0,09	0,09
Cerramientos horizontales y flujo descendente	0,17	0,05	0,17	0,17

#### JUSTIFICACIÓN DEL CÁLCULO DE CONDENSACIONES SUPERFICIALES EN LOS CERRAMIENTOS

Se producirán condensaciones cuando el aire descienda a su temperatura hasta un nivel igual o inferior a su punto de rocío, o cuando el vapor contenido en el aire se encuentre en contacto con un cerramiento que tenga una temperatura que sea inferior a su punto de rocío.

Debido a la diferencia de temperaturas del aire entre ambos lados del cerramiento se produce un flujo de calor del lado más caliente o más frío. La magnitud de este intercambio depende directamente de la resistencia térmica de dicho cerramiento.

En un cerramiento formado por varias láminas podemos calcular la caída de temperatura de cada una de ellas mediante la expresión:

$$\Delta t_n = (T_i - T_e) (e_n / \lambda_n) / R_t$$

Siendo  $\Delta t_n$  = caída de la temperatura en la lámina n (°C)

$T_i$  y  $T_e$  = temperaturas del ambiente interior y exterior (°C)

$e_n$  = espesor de la lámina n (m)

$\lambda_n$  = conductividad térmica en la lámina n (W/m°C)

$R_t$  = resistencia térmica total del cerramiento (inversa de K) (m<sup>2</sup>C/W)

Para el cálculo de condensaciones superficiales tenemos que calcular las temperaturas superficiales que obtenemos de la siguiente expresión:

$$t_i = T_i - (k/h_i)(T_i - T_e) \text{ y}$$

$$t_e = T_e - (K/h_e)(T_e - T_i)$$

De estos valores se puede obtener si se producen condensaciones superficiales si no cumplen con la condición:  $t_i > t_r$ . Siendo  $t_r$  la temperatura de rocío del ambiente interior a una temperatura  $T_i$  y humedad relativa  $H_r$  dadas.

#### JUSTIFICACIÓN DEL CÁLCULO DE CONDENSACIONES EN EL INTERIOR DEL CERRAMIENTO

El vapor de agua producido en el interior del local aumenta con la presión de vapor del aire ambiente y esto ocasiona una diferencia de presión de vapor entre los ambientes interno y externo en virtud de la cual se produce un proceso de difusión de vapor a través del elemento separador de los ambientes, desde el ambiente con más presión de vapor, generalmente el interior, hacia el ambiente con menos presión de vapor, generalmente el exterior. En este fenómeno de transporte de vapor a través del cerramiento, si en algún punto de su interior la presión de vapor es superior a la de saturación en ese punto, o dicho de otra forma, si la temperatura en ese punto es inferior a la de rocío del vapor en el mismo se producirá condensación del vapor de agua.

El cálculo para la predicción de condensaciones en el interior del cerramiento se actúa del siguiente modo:

1º Calculando la temperatura estructural del cerramiento siguiendo la fórmula para calcular las caídas de temperatura expuesta en el apartado anterior.

2º Calculando la temperatura de rocío correspondiente a todos los puntos del cerramiento desde sus superficies interiores a las exteriores.

3º Comparando ambas temperaturas, en aquellos puntos en los que la temperatura del cerramiento sea igual o inferior a la de rocío se podrán producir condensaciones intersticiales.

Para el cálculo de la temperatura de rocío a través del cerramiento se utiliza la siguiente expresión:

$$\Delta P_n = (P_{vi} - P_{ve}) (e_n r_{vn}) / R_{vT}$$

Siendo  $\Delta P_n$  = caída de presión de vapor en la hoja n (mbar)

$P_{vi}$  = presión de vapor del aire interior (mbar)

$P_{ve}$  = presión de vapor del aire exterior (mbar)

$e_n$  = espesor de la capa n (m)

$r_{vn}$  = resistividad al vapor de la capa n (mmHg m<sup>2</sup> día / g)

$R_{vT}$  = resistencia al vapor total del cerramiento (mmHg m<sup>2</sup> día / g)

Conocidas punto a punto las presiones de vapor correspondientes al cerramiento es posible conocer la temperatura de rocío en cada punto mediante el ábaco psicométrico o las siguientes ecuaciones psicométricas:

Para calcular la presión en función de la temperatura:

$$P_{vt} = e^{[60,433 - (6270,3605/T) - 0,46057 \ln T]}$$

siendo  $255,38 \leq T \leq 273,16$  °K

$$P_{vt} = e^{[60,433 - (6834,271/T) - 5,16923 \ln T]}$$

siendo  $255,38 \leq T \leq 273,16$  °K

$$L_n (P_{vt} / b_8) = (b_1 + b_2 T + b_3 T^2 + b_4 T^3 + b_5 T^4) / (b_6 T - b_7 T^2) \text{ siendo } 255,38 \leq T \leq 273,16 \text{ °K}$$

$$b_1 = -27405,526$$

$$b_2 = 97,5413$$

$$b_3 = 0,146244$$



$$b_4 = 0,12558 \times 10^{-3}$$

$$b_5 = 0,48502 \times 10^{-7}$$

$$b_6 = 4,34903$$

$$b_7 = 0,39381 \times 10^{-2}$$

$$b_8 = 22105649,25$$

Para calcular la temperatura de rocío en función de la presión:

$$T_{pr} = c_1 (10^{-3}P_v) c_2 + c_3 \ln (10^{-3}P_v) + c_4$$

Valores de las constantes:

	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>
0,16 ≤ P <sub>v</sub> ≤ 610,74 N/m <sup>2</sup>	82,44543	0,1164067	3,056448	196,814270
610,74 ≤ P <sub>v</sub> ≤ 101340 N/m <sup>2</sup>	33,38269	0,2226162	7,156019	246,764110
101340 ≤ P <sub>v</sub> ≤ 4688500 N/m <sup>2</sup>	13,85606	0,2949901	12,10512	263,128720

#### DESCRIPCION DEL METODO DE CÁLCULO DE CARGAS

El cálculo de la demanda térmica se ha realizado para cada uno de los locales calefactados de la vivienda, teniendo en cuenta los siguientes conceptos:

a) Pérdidas de calor por transmisión de calor a través de cierres en contacto con el exterior o con locales no calefactados, evaluados mediante la expresión

$$Q_T = \sum K_i \times S_i \times \Delta T$$

Siendo Q<sub>T</sub> = pérdidas de calor por transmisión de un local (W)

K<sub>i</sub> = coeficiente de transmisión de calor del elemento constructivo i (W/m<sup>2</sup>°K)

S<sub>i</sub> = superficie del elemento constructivo i (m<sup>2</sup>)

ΔT = salto térmico entre el interior y el exterior, o entre el interior y local no calefactado, o entre el interior y el terreno, según proceda (°C)

b) Pérdidas de calor por ventilación

$$Q_V = V \times n \times \Delta T \times P_e \times (C_e \times 1,163)$$

Siendo Q<sub>V</sub> = pérdidas de calor por ventilación (W)

V = volumen del local (m<sup>3</sup>)

n = número de renovaciones horarias (no inferior a una)

ΔT = salto térmico entre interior y exterior (°C)

C<sub>e</sub> = calor específico del aire = 0,24 Kcal / Kg °C

P<sub>e</sub> = peso específico del aire = 1,24 kg / m<sup>3</sup>

1 Kcal = 1,163 W h

c) Coeficientes de orientación e intermitencia

Se han aplicado los siguientes coeficientes de mayoración debido a la orientación de los locales

Orientación	Coficiente (%)
S	0
SO	2,5
SE y O	5
E y NO	10
NE	12,5
N	15

Así mismo, se ha aplicado el coeficiente de mayoración 1,1 por estimación de intermitencia en el empleo de la instalación.

#### JUSTIFICACION DE LA ELECCIÓN DE UNIDADES EMISORAS DE CALOR

Se ha elegido un sistema de emisión de calor mediante ventilosconectores y fancoils. Se ha calculado a partir de la demanda térmica de cada local, teniendo en cuenta los valores de emisión calorífica recogidos en la documentación técnica del fabricante.

#### REDES DE TUBERÍAS

Para el cálculo de la red de tuberías se selecciona el recorrido más desfavorable de cada circuito de la instalación, es decir, aquél en que la pérdida de presión sea mayor, tanto debido a rozamiento como a pérdidas en singularidades. El caudal de cada tramo se obtiene dividiendo la potencia calorífica del mismo entre el salto térmico de la instalación:

$$Q_i = \frac{P_i}{\Delta T}$$

Siendo Q<sub>i</sub> = caudal del tramo i (l/h)

P<sub>i</sub> = potencia térmica del tramo i (Kcal/h)

ΔT = salto térmico de la instalación (°C)

El predimensionado se inicia obteniendo los diámetros de los tramos del recorrido más desfavorable, teniendo en cuenta el criterio de velocidades mínimas (0,5 m/s) y velocidades máximas (1,2 m/s, en el interior de la vivienda), así como el criterio de pérdidas de carga por metro lineal de tubería. Los diámetros se obtienen del ábaco de pérdida de presión para el material de las tuberías de la instalación. Las pérdidas de carga aisladas se han evaluado por el criterio de longitudes equivalentes. Los diámetros de los restantes tramos de instalación se han

calculado teniendo en cuenta el equilibrado hidráulico de la misma, de manera que las pérdidas de carga sean los más similares posible en los diferentes recorridos hidráulicos. Se ha confeccionado la siguiente tabla, para distintos tramos de la instalación:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tramo	P (kcal/h)	Q (l/s)	V (m/s)	J (mca/m)	D (mm)	L (m)	L <sub>e</sub> (m)	J (L + L <sub>e</sub> ) (mca)

siendo columna 1 = designación del tramo  
 columna 2 = potencia calorífica del tramo (kcal/h)  
 columna 3 = caudal del tramo (l/h)  
 columna 4 = velocidad del agua (m/s)  
 columna 5 = pérdida de carga unitaria (mca/m)  
 columna 6 = diámetro (mm)  
 columna 7 = longitud real del tramo (m)  
 columna 8 = longitud equivalente del tramo (m)  
 columna 9 = pérdida de presión total del tramo (mca)

#### CÁLCULO DE LA POTENCIA DE CALEFACCIÓN

La caldera debe ajustarse dentro de las gamas comerciales, en su nivel de potencia de calefacción a la demanda de dicho servicio. El cálculo de la potencia útil para el servicio de calefacción se ha efectuado del siguiente modo:

$$P_{\text{calefacción}} = (P_{\text{emisores}} + P_{\text{pérdidas de calor en tuberías}}) \times 1,2$$

$P_{\text{calefacción}}$  = potencia térmica útil para el servicio de calefacción (Kcal/h o KW)

$P_{\text{emisores}}$  = potencia térmica instalada en emisores de calor (Kcal/h o KW)

La instalación incorpora, para las dos plantas de aplicación en este proyecto, dos bombas de calor.

#### NORMATIVA

En la redacción de la presente memoria de instalación de calefacción se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios de 2007 (RITE), así como su corrección de errores de 2008
- Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, B.O.E. del 28 de Marzo por el que se aprueban los Documentos Básicos SE "Bases de cálculo", SE-AE "Acciones en la edificación", SE-C "Cimientos", SE-A "Aceros", SE-F "Fábricas", SE-M "Maderas", SI "Seguridad en caso de incendio", SU "Seguridad de utilización", HS "Salubridad", HE "Ahorro de energía", así como sus modificaciones en el Real Decreto 1371/2007 de 19 de Marzo que aprueba el Documento Básico HR "Protección frente al ruido", B.O.E. 23 de Octubre, su corrección de errores de B.O.E. de 20 de diciembre de 2007 y la corrección de errores de B.O.E. de 25 de enero de 2008, así como la Orden VIV/984/2009 de 15 de Abril que modifica a los Decretos anteriormente nombrados, y que consta de una corrección de errores y erratas de B.O.E. 23 de Septiembre de 2009. Existe además una modificación en el RD. 173/2010 de 19 de Febrero del B.O.E. 11 de Marzo de 2010 que cambia el SU "Seguridad de utilización" en SUA "Seguridad de utilización y Accesibilidad".
- Reglamento Electrotécnico de Baja tensión 2002
- Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIGLO 1993)
- Recomendación SEDIGAS RS-U03 Condiciones de evacuación de productos de combustión en aparatos de gas para agua caliente sanitaria, calefacción o mixtos.
- Instrucción MI-IP-003 R.D. 1523/1999 Instalaciones Petrolíferas
- Ordenanzas municipales correspondientes

#### **5.5. INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES**

##### SERVICIOS PREVISTOS EN LA EDIFICACIÓN

Los servicios de telecomunicación previstos en la edificación son:

- La captación y adaptación de las señales de radiodifusión sonora y televisión terrenales y su distribución hasta los puntos de conexión situados en la edificación.
- La captación y adaptación y la distribución de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite hasta los puntos de conexión en la edificación.
- El acceso al servicio de telefonía disponible y a los servicios que se puedan prestar a través de dicho acceso.
- Proporcionar el acceso a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha.

##### DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTALACIÓN

La infraestructura para acoger la instalación de telecomunicaciones en la edificación consta de:

- Arqueta de entrada de dimensiones 400x400x500 (longitud, anchura, profundidad) ubicada en zona exterior de la edificación. Esta arqueta podrá ser sustituida por un registro de entrada de dimensiones 450x450x150 mm (altura x anchura x profundidad) situado en el límite de la propiedad. En esta arqueta se establece la unión entre las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación de los operadores y la infraestructura de telecomunicación de la edificación.

- Canalización externa y de enlace, constituida por tres tubos de material plástico de paredes lisas y de diámetro 63 mm, destinado uno a TB-RDSI, otro a TLCA y uno de reserva. Discurre desde la arqueta o registro de entrada hasta la fachada de la edificación. Introduce en la edificación las redes de comunicación de los operadores.
- Canalización de enlace superior, constituida por cables sin protección entubada entre las antenas y el pasamuros de acceso a la edificación y por cables en protección entubada desde el pasamuros, constando de 4 tubos de 40 mm.
- Equipo de captación y adaptación de señales de RTV terrenal y satélite, con antenas y equipo de cabecera (amplificadores, etc) ubicados en la cubierta de la edificación. Los mástiles de antenas estarán conectados a la instalación de tierra de la edificación con cable de cobre de 25 mm<sup>2</sup>.
- Registro de terminación de red situado dentro de la edificación de 300x500x50 mm, que integra los tres servicios (TB+RDSI, TLCA, RTV).
- Canalización interior de la edificación, que utilizará configuración en estrella, realizada mediante tres tubos (uno para cada servicio) de diámetro de 20 mm de tipo clásico corrugado. En la canalización interior se instalarán registros de paso cada 15 m, en los cambios de dirección de radio inferior a 120 mm y cada dos curvas de 90°. Estos registros de paso tendrán unas dimensiones de 100x100x40 (TB+RDSI) y 100x150x40 mm (TLCA, RTV).
- Registros de toma empotrados en paredes, con base de enchufe a instalación eléctrica interior en sus inmediaciones.

A efectos del diseño y ejecución de la infraestructura para acoger las instalaciones de telecomunicaciones se tendrá en cuenta el Anexo IV del Real Decreto 401/2003 de 4 de Abril.

#### INFRAESTRUCTURA DE RTV

La red consta de la infraestructura necesaria para acoger la instalación. Además, el equipo de cabecera está constituido por las antenas para captación de señales de radiodifusión sonora y televisión terrenales y la captación de las señales de radiodifusión y televisión por satélite, así como por el equipamiento de cabecera, encargado de recibir y adaptar dichas señales.

La red de distribución comienza a la salida del dispositivo de mezcla que agrupa las señales procedentes de los elementos de captación y llega hasta los derivadores. La red de dispersión se inicia en los derivadores y finaliza en el registro de terminación de red que contiene el punto de acceso de usuario (PAU). La red interior de usuario contiene el registro de toma, previendo una por cada dos estancias o fracción, con las bases de acceso terminales (BAT).

El sistema deberá disponer los elementos necesarios para proporcionar en las tomas de usuario las señales con los niveles de calidad establecidos en el Anexo I del Real Decreto 401/2003 de 4 de abril. Así mismo, los elementos de captación, el equipamiento de cabecera de la instalación, la red y los cables, cumplirán lo especificado en el citado Anexo I.

#### INFRAESTRUCTURA DE TB+RDSI

La red consta de la infraestructura necesaria para acoger la instalación.

Para la edificación, la instalación se inicia en la arqueta de acometida de los operadores de servicios, ubicada en zona común exterior. Los cables de acometida (dos pares) discurren por el interior de un tubo de 63 mm hasta el registro de terminación de red ubicado en el interior de la edificación y que contiene el punto de acceso de usuario (PAU). A partir de aquí se inicia la red interior de usuario, que contiene los registros de toma, con las bases de acceso terminal, previniéndose dos cada tres estancias o fracción.

La instalación de TB+RDSI cumplirá lo especificado en el Anexo II del Real Decreto 401/2003 de 4 de abril.

#### INFRAESTRUCTURA PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE BANDA ANCHA

La red consta de la infraestructura necesaria para acoger la instalación.

La instalación consta de red de alimentación y red de distribución, siendo su diseño y dimensionado responsabilidad de los operadores de servicios.

Para la edificación, la instalación se inicia en la arqueta de acometida de los operadores de servicios, ubicada en zona común exterior. Los cables coaxiales discurren por el interior de un tubo de 63 mm hasta el registro de terminación de red ubicado en el interior de la edificación y que contiene el punto de acceso de usuario (PAU). A partir de aquí se inicia la canalización interior de usuario, con tubo de 20 mm, que contiene los registros de toma, con las bases de acceso terminal, previniéndose una cada dos estancias o fracción.

#### NORMATIVA

Debido a que se trata de una edificación del sector terciario, que no está sujeta a la Ley de Propiedad horizontal, la normativa que se cita a continuación se ha seguido como orientación para el trazado de la infraestructura necesaria para acoger la instalación de telecomunicaciones.

- Real Decreto Ley 1/1998 de 27 de febrero sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.
- Real Decreto 401/2003 de 4 de abril que aprueba el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios.
- Ordenanzas municipales correspondientes.

## 5.6. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

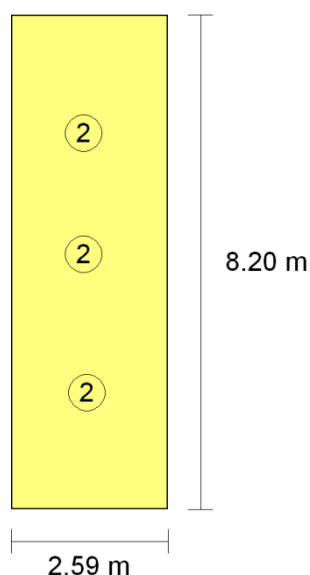
Se aporta el cálculo de la instalación de iluminación por recintos.

### 5.6.1.- ALUMBRADO INTERIOR

RECINTO					
Referencia:	Distribuidor (Local sin climatizar)	Planta:	Sótano		
Superficie:	21.3 m <sup>2</sup>	Altura libre:	2.67 m	Volumen:	56.8 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.26
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

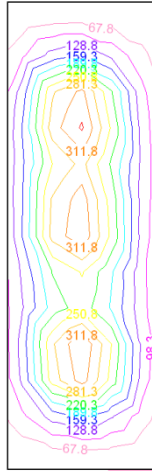
Disposición de las luminarias



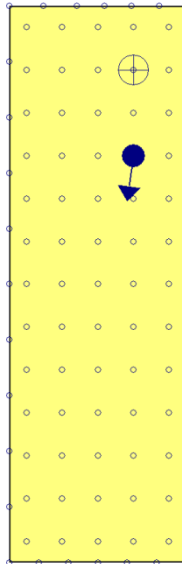
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	3	Luminaria de techo Downlight, de 210x210x202 mm, para 2 lámparas fluorescentes compactas triples TC-TELI de 26 W, rendimiento 72%, modelo OD-6652 QM 2x26W TC-TELI Blanco Mate "ODEL-LUX"	3600	40	3 x 56.0
					Total = 168.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	121.83 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	243.59 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	17.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.20 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	50.02 %

Valores calculados de iluminancia



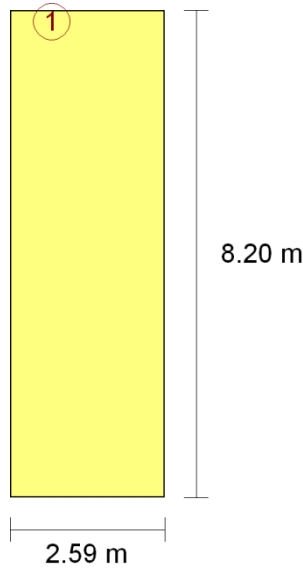
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (121.83 lux)
- ◀● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 17.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 97)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

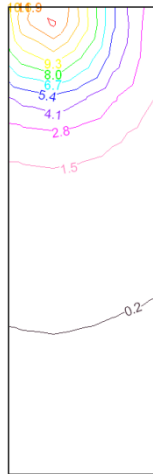
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.56 m

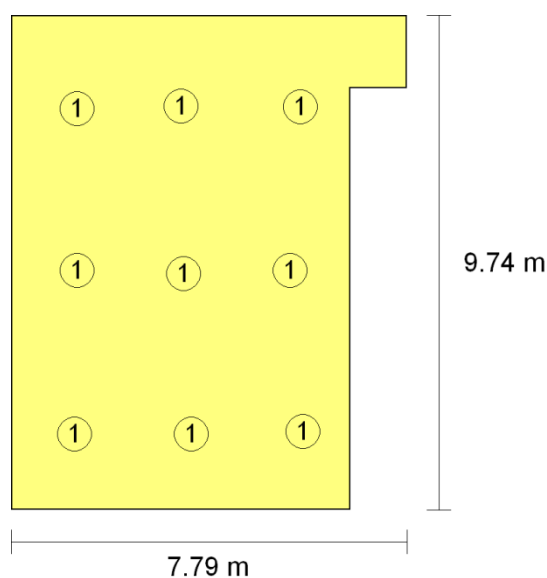
Valores calculados de iluminancia



RECINTO					
Referencia:	Almacen (Local sin climatizar)	Planta:	Sótano		
Superficie:	66.7 m <sup>2</sup>	Altura libre:	2.59 m	Volumen:	172.8 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	2.43
Número mínimo de puntos de cálculo:	16

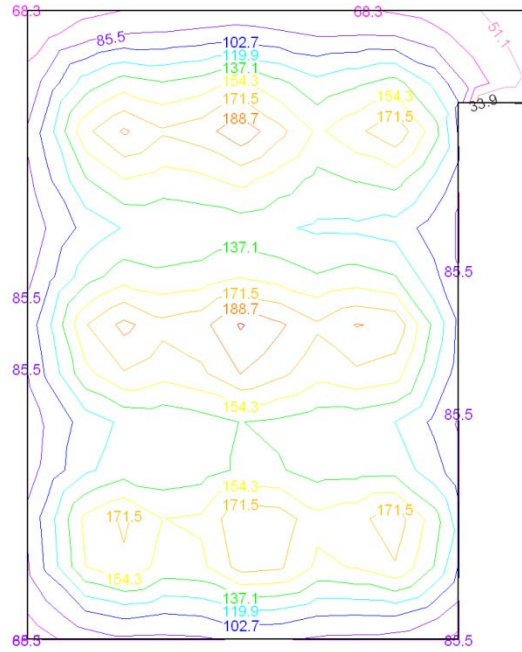
Disposición de las luminarias



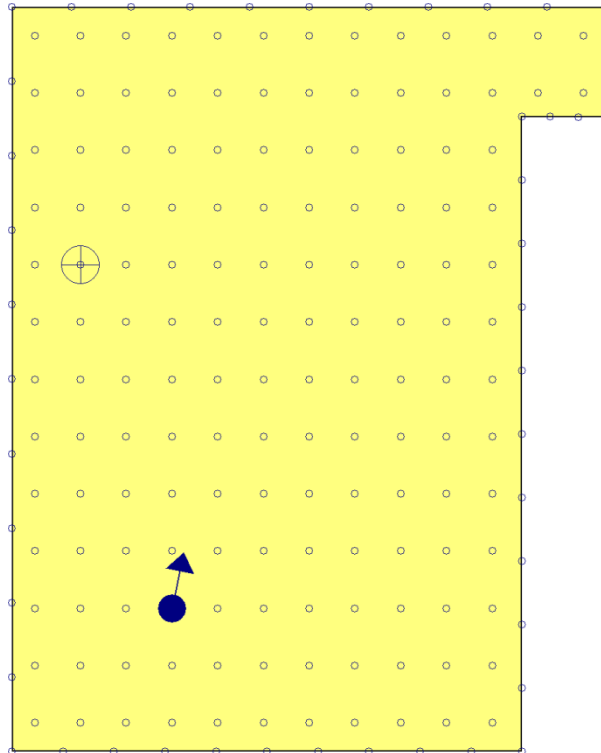
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	9	Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W, modelo OD-2971 1x49W HF L-1486 mm "ODEL-LUX"	4300	28	9 x 49.0
					Total = 441.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	108.17 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	150.50 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	18.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	4.30 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	71.87 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



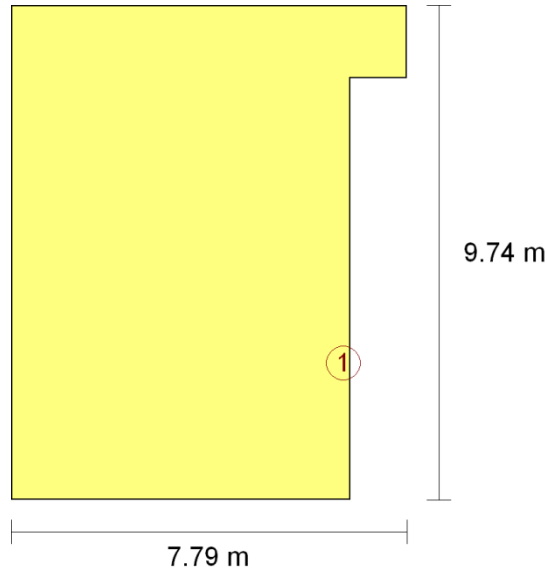
- ⊕ Iluminancia mínima (108.17 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 18.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 193)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00



Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

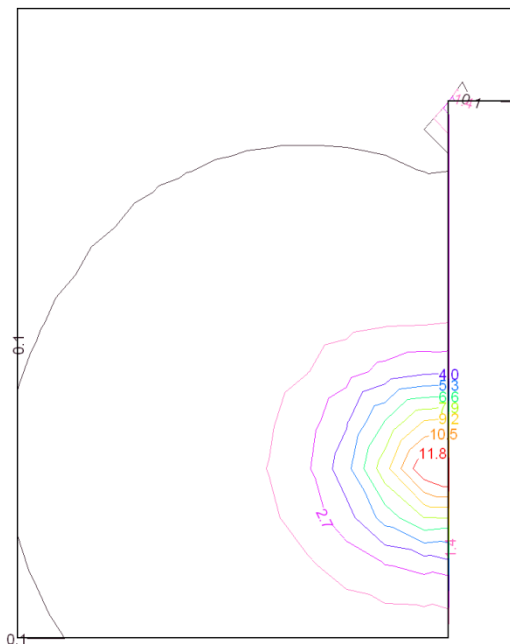
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.56 m

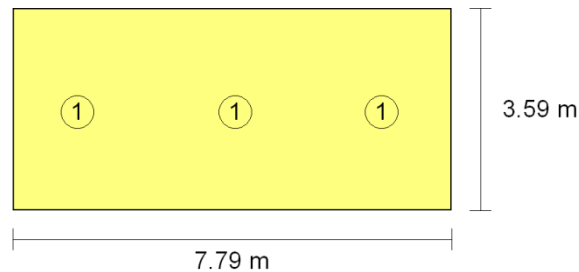
Valores calculados de iluminancia



RECINTO					
Referencia:	Cuarto instalaciones (Sala de máquinas)	Planta:	Sótano		
Superficie:	28.0 m <sup>2</sup>	Altura libre:	2.59 m	Volumen:	72.4 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.57
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

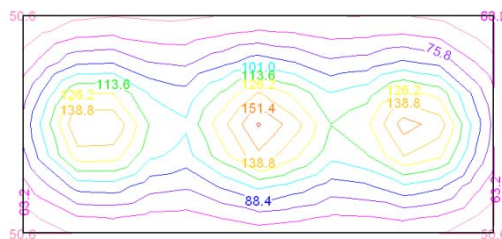
Disposición de las luminarias



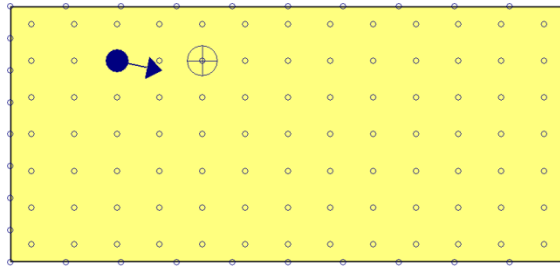
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	3	Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W, modelo OD-2971 1x49W HF L-1486 mm "ODEL-LUX"	4300	28	3 x 49.0
					Total = 147.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	73.21 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	109.38 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	17.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	4.80 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	66.94 %

Valores calculados de iluminancia



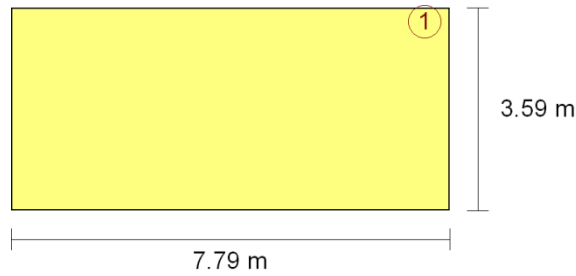
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (73.21 lux)
- ◀● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 17.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 127)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

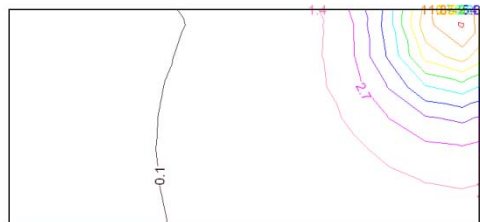
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.56 m

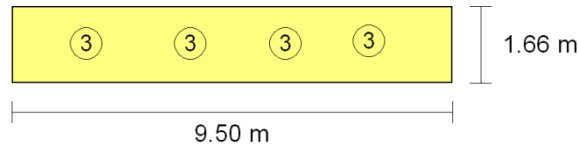
Valores calculados de iluminancia



RECINTO	
Referencia: Ditrribuidor administracion (Zona de circulación)	Planta: Planta baja
Superficie: 15.7 m <sup>2</sup>	Altura libre: 3.14 m Volumen: 49.4 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.49
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



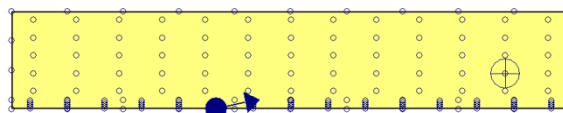
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	4	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W, modelo Kubic 2x18W TC-DEL "LAMP"	2400	74	4 x 38.0
					Total = 152.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	128.81 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	160.04 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	17.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	6.00 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	80.49 %

Valores calculados de iluminancia



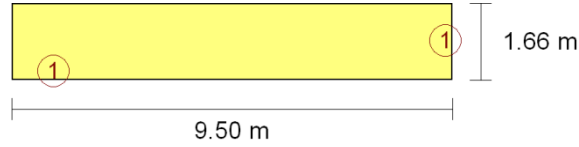
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (128.81 lux)
- ◀ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 17.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 188)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

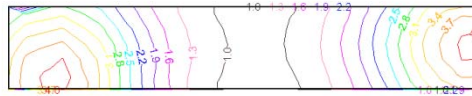
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	2	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.86 m

Valores calculados de iluminancia



RECINTO					
Referencia:	Distr. Aseos 1 (Zona de circulación)	Planta:	Planta baja		
Superficie:	5.3 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.14 m	Volumen:	16.7 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.37
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

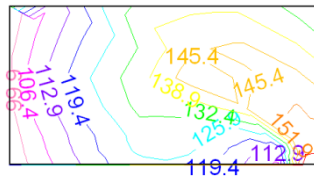
Disposición de las luminarias



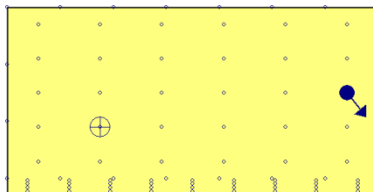
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	35	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W, modelo Kubic 2x18W TC-DEL "LAMP"	2400	74	35 x 38.0
					Total = 1330.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	122.31 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	139.25 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	24.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.80 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	87.83 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (122.31 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 24.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 111)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

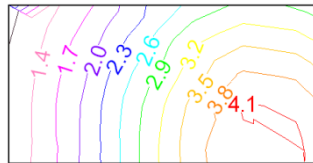
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	5	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.98 m

Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	Distr. Aseos 2 (Zona de circulación)	Planta:	Planta baja
Superficie:	6.1 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.14 m Volumen: 19.3 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.33
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

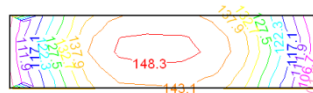
Disposición de las luminarias



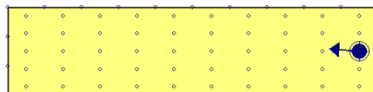
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	35	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W, modelo Kubic 2x18W TC-DEL "LAMP"	2400	74	35 x 38.0
					Total = 1330.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	109.45 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	141.84 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	19.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.70 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	77.16 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (109.45 lux)
- ◀ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 19.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 77)



Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

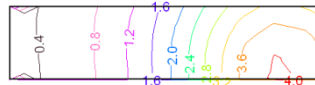
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	5	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.98 m

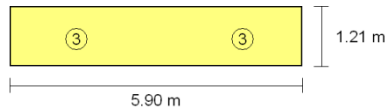
Valores calculados de iluminancia



RECINTO					
Referencia:	Distr. Aulas (Zona de circulación)	Planta:	Planta baja		
Superficie:	7.1 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.14 m	Volumen:	22.3 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.35
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

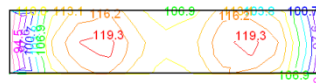
Disposición de las luminarias



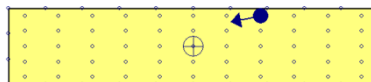
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	2	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W, modelo Kubic 2x18W TC-DEL "LAMP"	2400	74	2 x 38.0
					Total = 76.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	110.77 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	115.88 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	16.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	9.20 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	95.59 %

Valores calculados de iluminancia



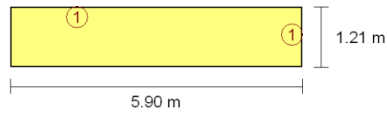
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (110.77 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 16.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 81)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

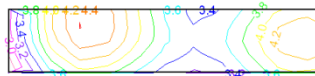
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	2	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.86 m

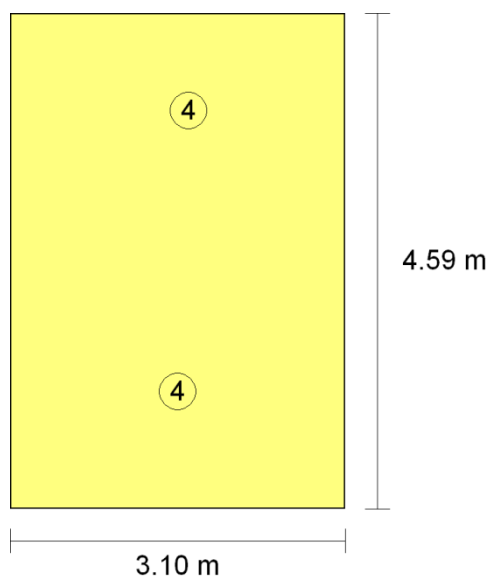
Valores calculados de iluminancia



RECINTO					
Referencia:	Despacho 1 (Oficinas)	Planta:	Planta baja		
Superficie:	14.2 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.14 m	Volumen:	44.7 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.00
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

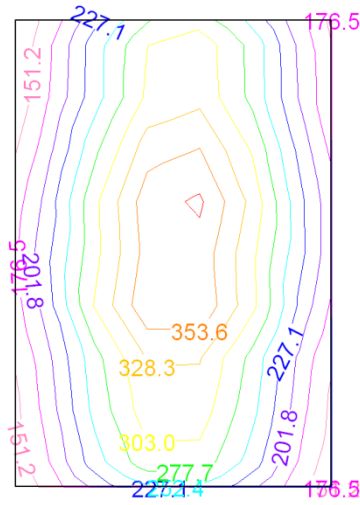
Disposición de las luminarias



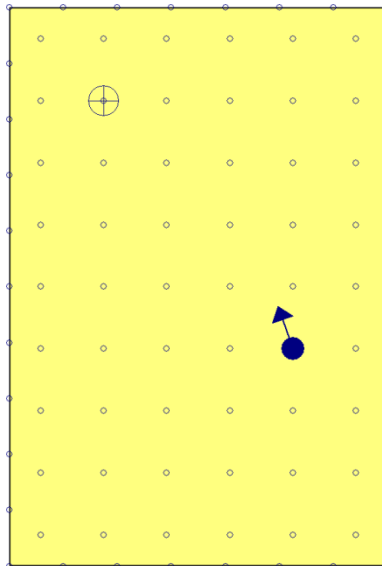
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
4	2	Luminaria de techo, de 597x597x85 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W, modelo OD-3441 3x18W AF TL "ODEL-LUX"	4050	71	2 x 76.0
					Total = 152.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	241.00 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	312.30 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	15.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.40 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	77.17 %

Valores calculados de iluminancia



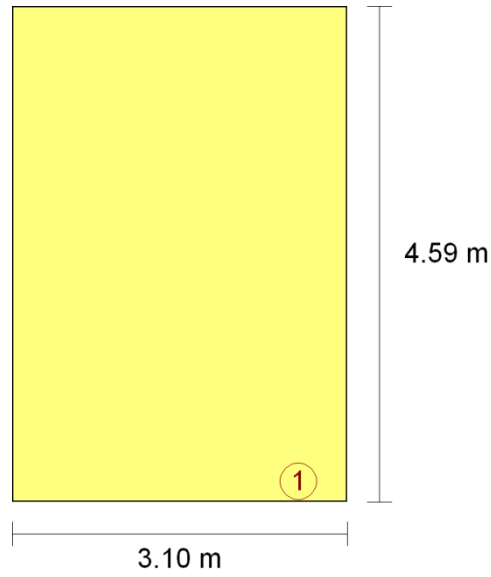
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (241.00 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 15.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 88)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

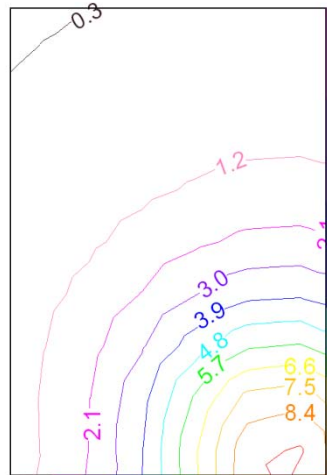
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.86 m

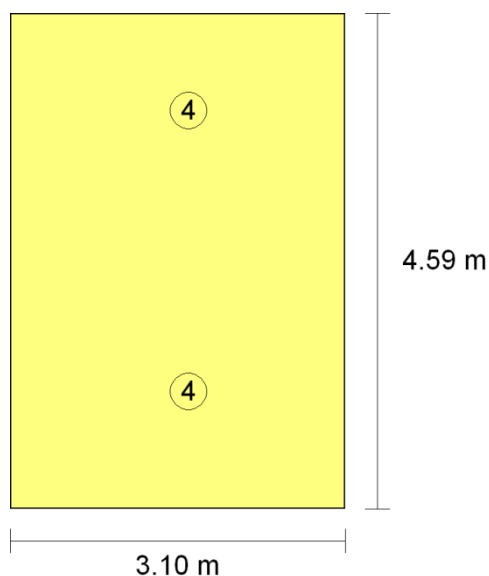
Valores calculados de iluminancia



RECINTO					
Referencia:	Despacho 2 (Oficinas)	Planta:	Planta baja		
Superficie:	14.2 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.14 m	Volumen:	44.7 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.00
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

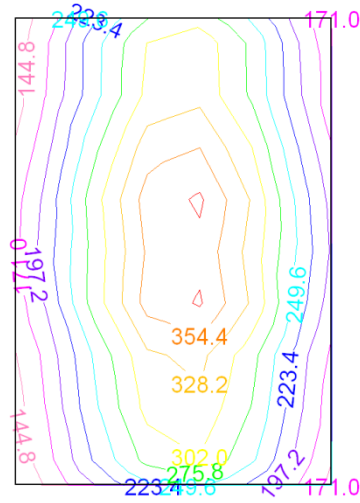
Disposición de las luminarias



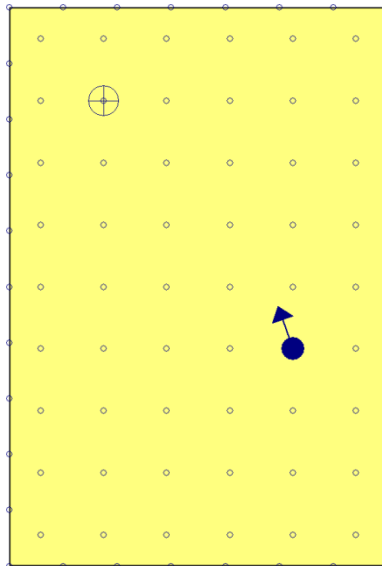
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
4	2	Luminaria de techo, de 597x597x85 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W, modelo OD-3441 3x18W AF TL "ODEL-LUX"	4050	71	2 x 76.0
					Total = 152.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	240.88 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	311.89 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	15.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.40 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	77.23 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados

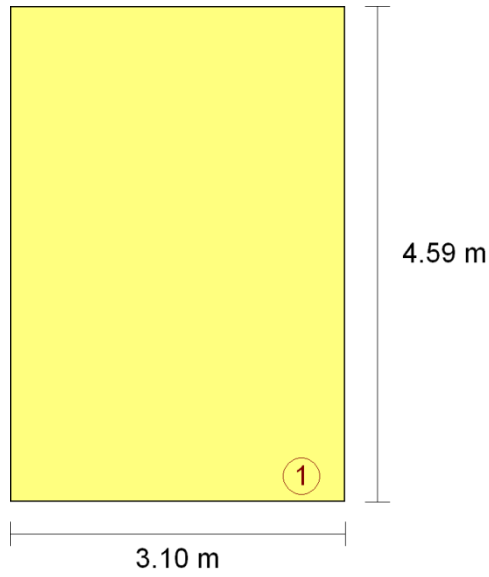


- ⊕ Iluminancia mínima (240.88 lux)
- ◐ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 15.00)
- ◐ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 88)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00



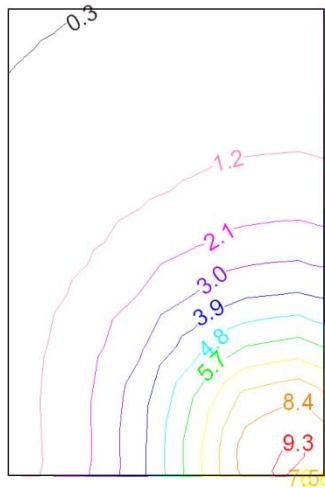
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.86 m

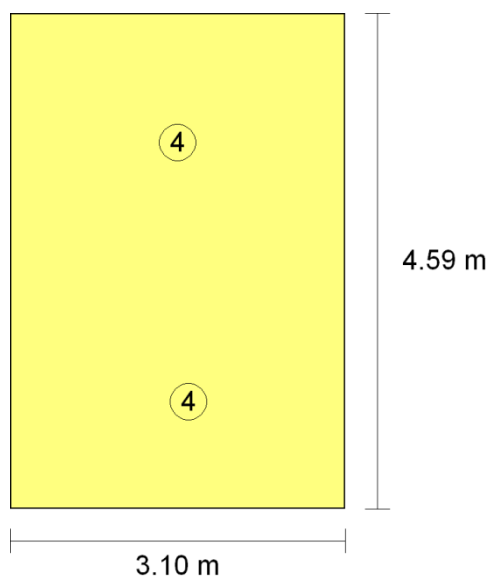
Valores calculados de iluminancia



RECINTO				
Referencia:	Despacho 3 (Oficinas)	Planta:	Planta baja	
Superficie:	14.2 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.14 m	Volumen: 44.7 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.00
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

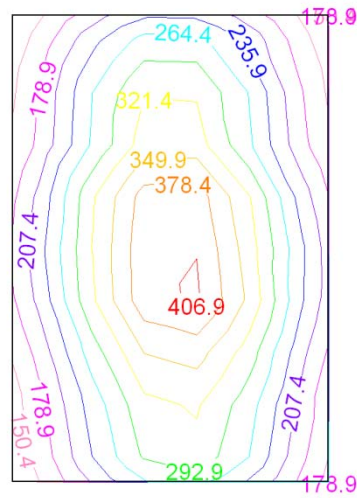
Disposición de las luminarias



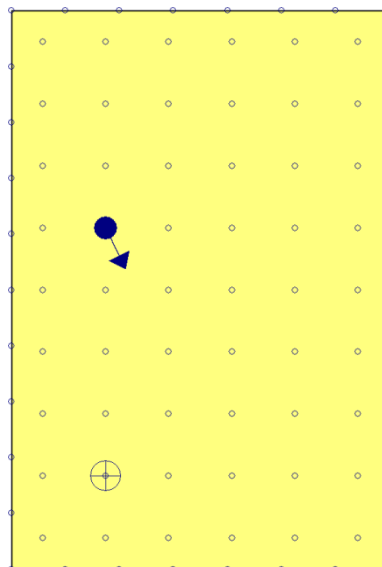
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
4	2	Luminaria de techo, de 597x597x85 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W, modelo OD-3441 3x18W AF TL "ODEL-LUX"	4050	71	2 x 76.0
					Total = 152.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	247.47 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	322.95 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	15.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.30 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	76.63 %

Valores calculados de iluminancia



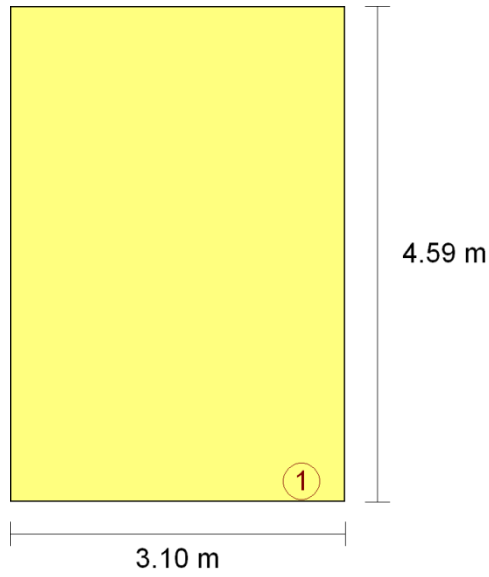
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (247.47 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 15.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 88)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

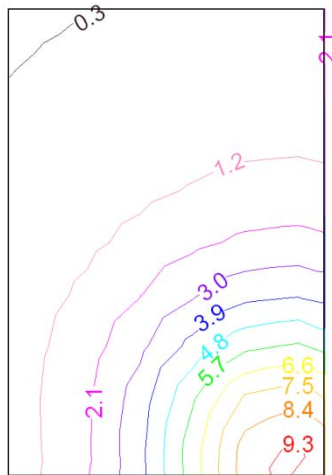
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.86 m

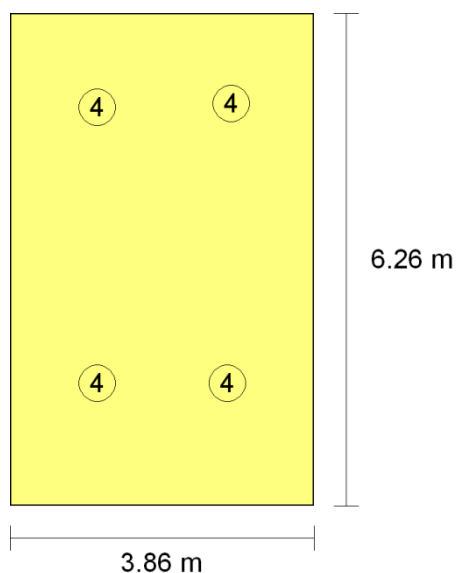
Valores calculados de iluminancia



RECINTO					
Referencia:	Despacho 4 (Oficinas)	Planta:	Planta baja		
Superficie:	24.2 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.14 m	Volumen:	75.8 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.29
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

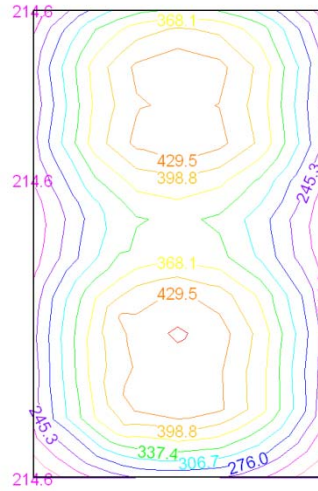
Disposición de las luminarias



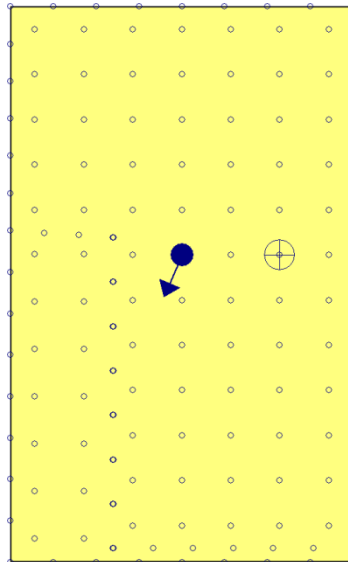
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
4	4	Luminaria de techo, de 597x597x85 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W, modelo OD-3441 3x18W AF TL "ODEL-LUX"	4050	71	4 x 76.0
					Total = 304.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	290.32 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	390.74 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	15.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.20 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	74.30 %

Valores calculados de iluminancia



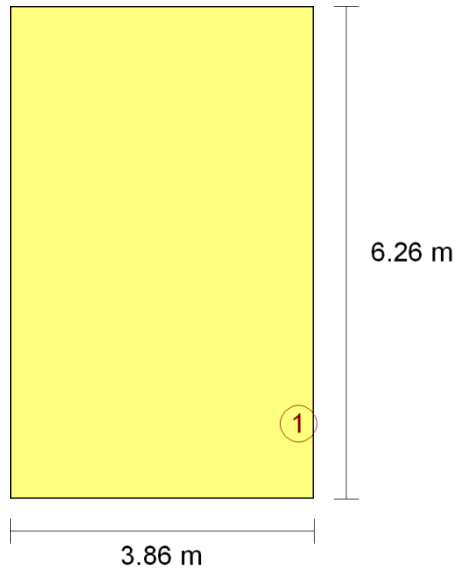
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (290.32 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 15.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 157)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

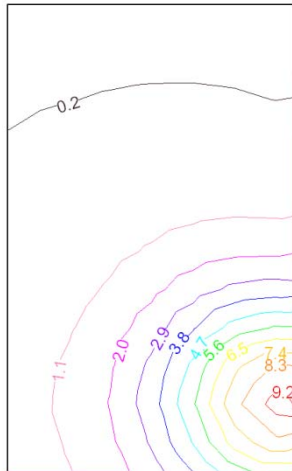
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.86 m

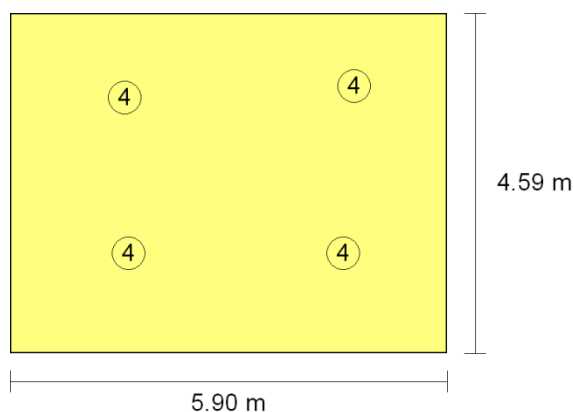
Valores calculados de iluminancia



RECINTO					
Referencia:	Aula polivalente 1 (Aulas)	Planta:	Planta baja		
Superficie:	27.1 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.14 m	Volumen:	85.0 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.39
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

Disposición de las luminarias

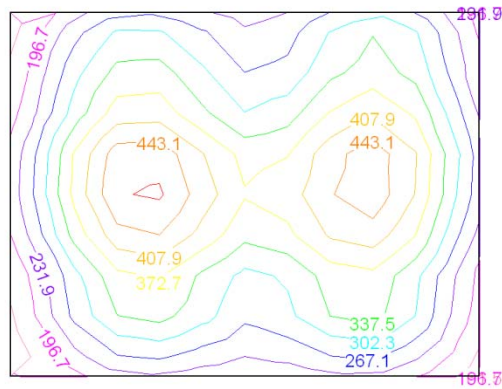


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
4	4	Luminaria de techo, de 597x597x85 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W, modelo OD-3441 3x18W AF TL "ODEL-LUX"	4050	71	4 x 76.0
					Total = 304.0 W

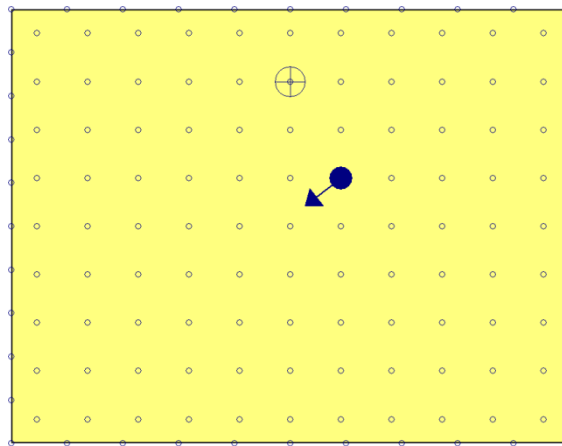
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	267.76 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	365.27 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	14.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.00 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	73.30 %



Valores calculados de iluminancia



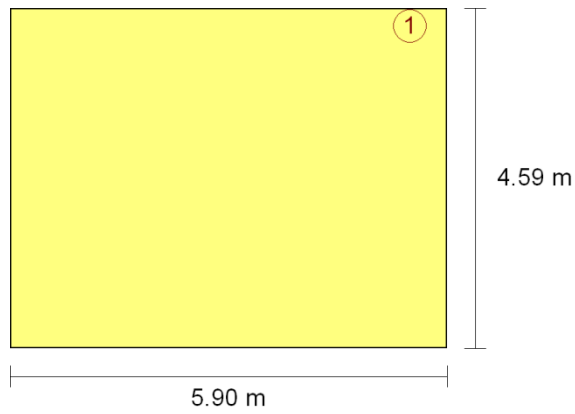
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (267.76 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 14.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 139)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

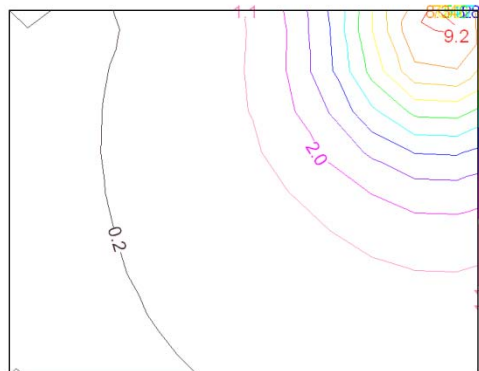


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.86 m

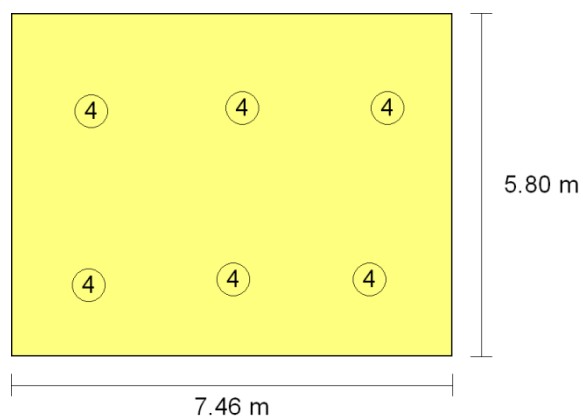
Valores calculados de iluminancia



RECINTO					
Referencia:	Aula polivalente 2 (Aulas)	Planta:	Planta baja		
Superficie:	43.3 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.14 m	Volumen:	136.0 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.76
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

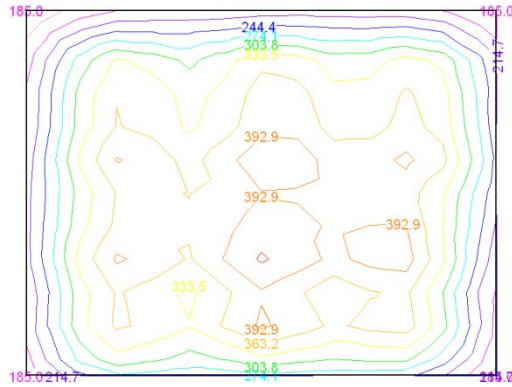
Disposición de las luminarias



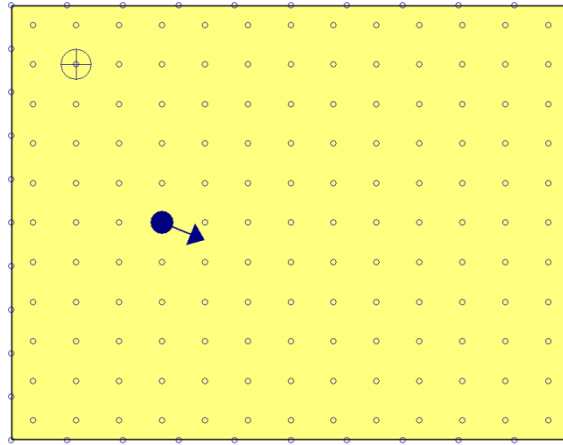
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
4	6	Luminaria de techo, de 597x597x85 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W, modelo OD-3441 3x18W AF TL "ODEL-LUX"	4050	71	6 x 76.0
					Total = 456.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	287.85 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	361.08 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	14.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.90 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	79.72 %

Valores calculados de iluminancia



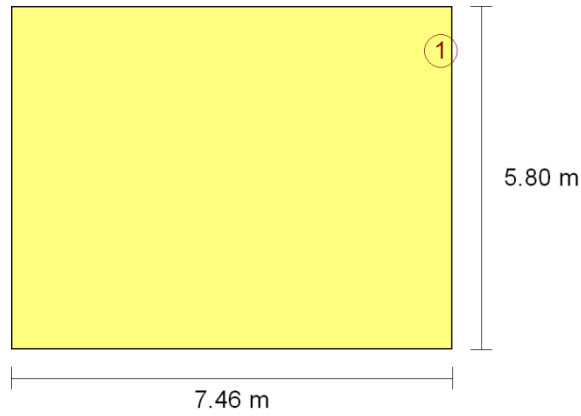
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (287.85 lux)
- ◀● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 14.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 183)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

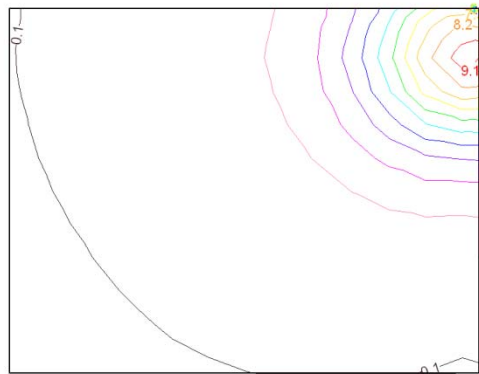
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.86 m

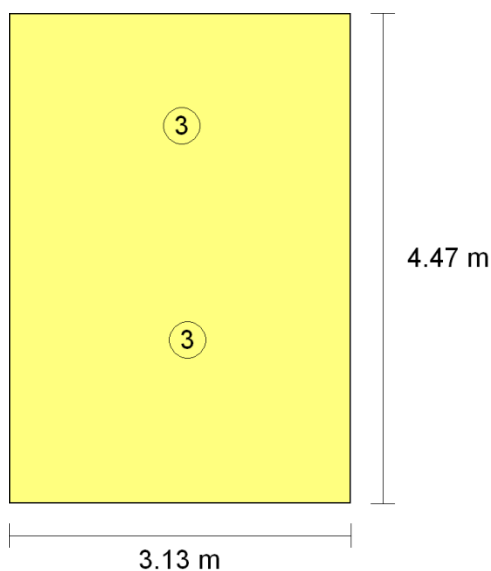
Valores calculados de iluminancia



RECINTO					
Referencia:	Aseos 1 (Baño no calefactado)	Planta:	Planta baja		
Superficie:	14.0 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.14 m	Volumen:	43.9 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.64
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

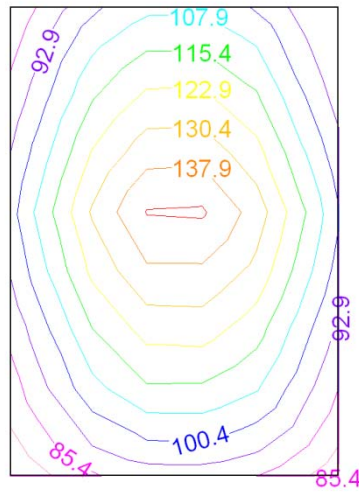
Disposición de las luminarias



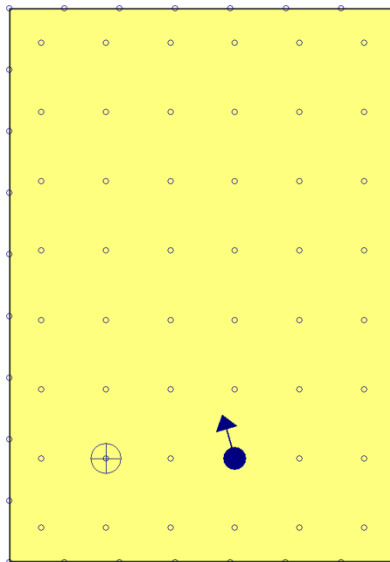
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	2	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W, modelo Kubic 2x18W TC-DEL "LAMP"	2400	74	2 x 38.0
					Total = 76.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	105.49 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	125.03 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	21.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	4.30 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	84.37 %

Valores calculados de iluminancia



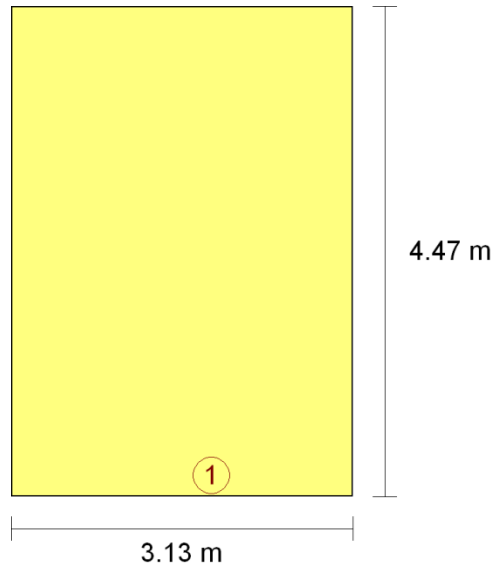
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (105.49 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 21.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 80)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

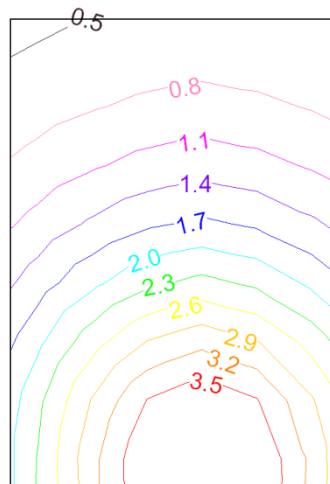


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.86 m

Valores calculados de iluminancia

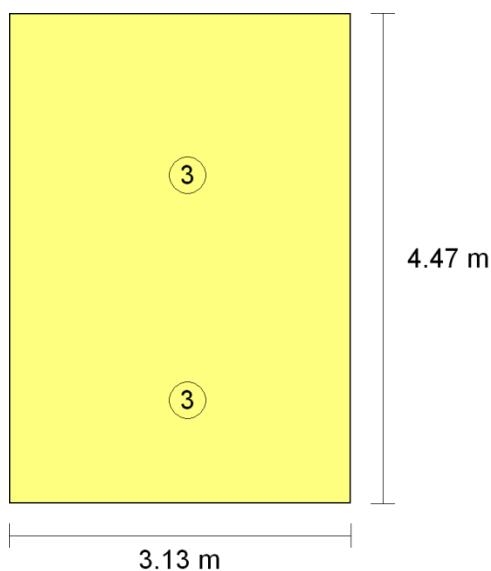




RECINTO					
Referencia:	Aseos 2 (Baño no calefactado)	Planta:	Planta baja		
Superficie:	14.0 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.14 m	Volumen:	43.9 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.64
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

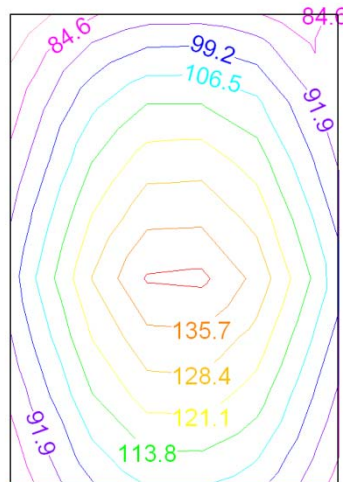
Disposición de las luminarias



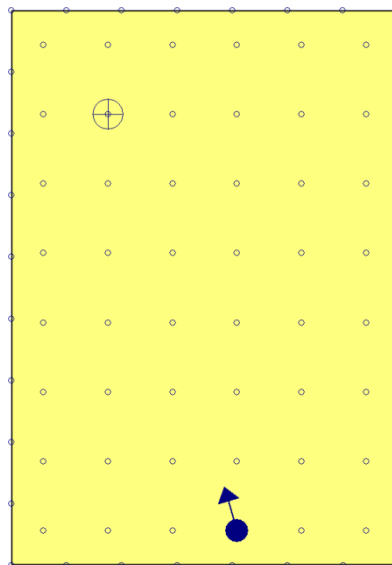
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	2	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W, modelo Kubic 2x18W TC-DEL "LAMP"	2400	74	2 x 38.0
					Total = 76.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	104.46 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	123.10 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	21.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	4.40 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	84.86 %

Valores calculados de iluminancia



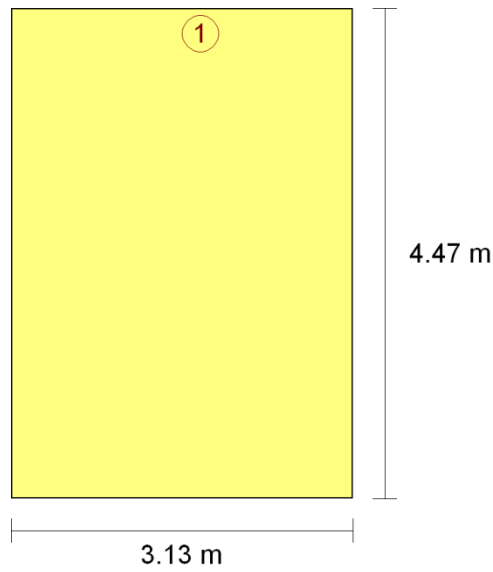
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (104.46 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 21.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 81)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

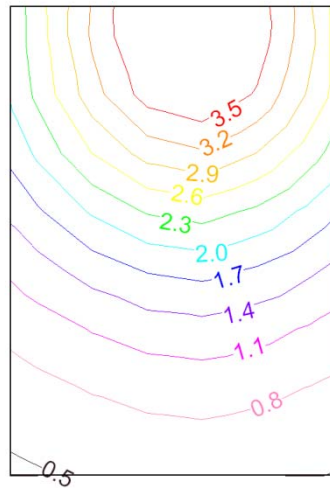


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.86 m

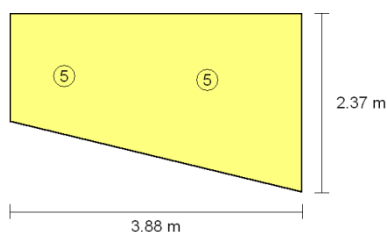
Valores calculados de iluminancia



RECINTO					
Referencia:	Baño camer (Baño no calefactado)	Planta:	Planta baja		
Superficie:	7.4 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.14 m	Volumen:	23.2 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.44
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

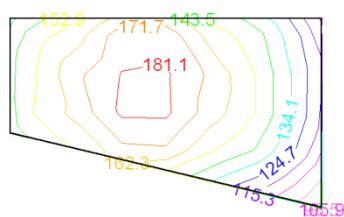
Disposición de las luminarias



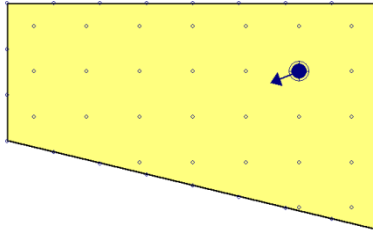
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
5	2	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W	2400	66	2 x 38.0
					Total = 76.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	152.94 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	170.01 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	16.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	6.00 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	89.96 %

Valores calculados de iluminancia



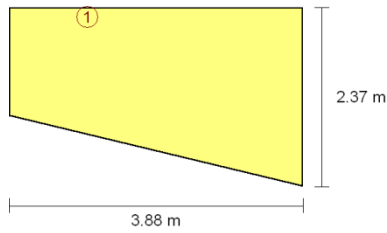
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (152.94 lux)
- ◀● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 16.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 52)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

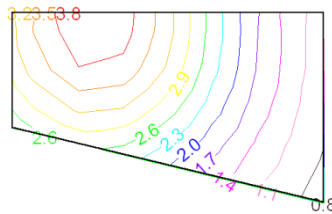
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.86 m

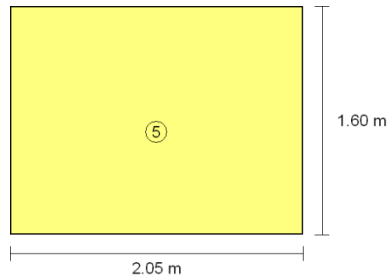
Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	Aseo camer1 (Baño no calefactado)	Planta:	Planta baja
Superficie:	3.3 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.14 m Volumen: 10.3 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.32
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

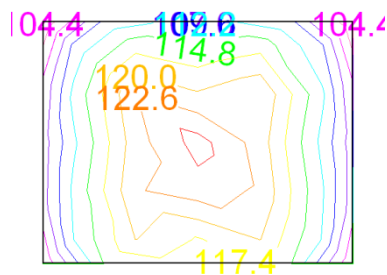
Disposición de las luminarias



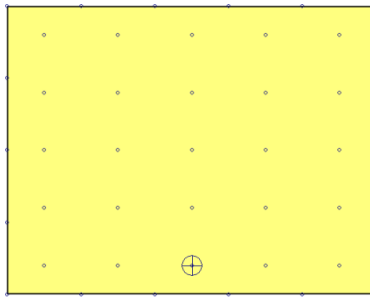
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
5	1	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W	2400	66	1 x 38.0
					Total = 38.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	117.11 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	121.69 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	9.50 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	96.24 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados

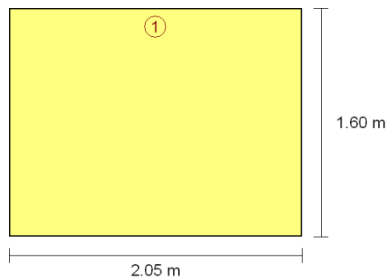


⊕ Iluminancia mínima (117.11 lux)

▣ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 43)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

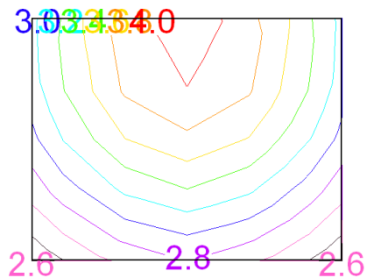
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.86 m

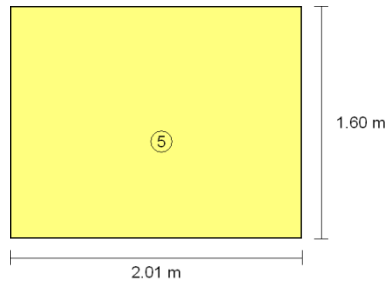
Valores calculados de iluminancia



RECINTO					
Referencia:	Aseo camer2 (Baño no calefactado)	Planta:	Planta baja		
Superficie:	3.2 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.14 m	Volumen:	10.1 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.31
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

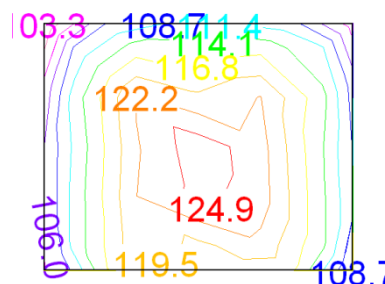
Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
5	1	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W	2400	66	1 x 38.0
					Total = 38.0 W

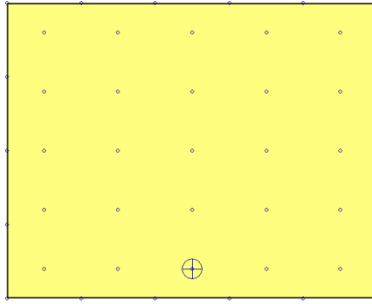
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	118.70 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	122.49 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	9.60 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	96.91 %

Valores calculados de iluminancia





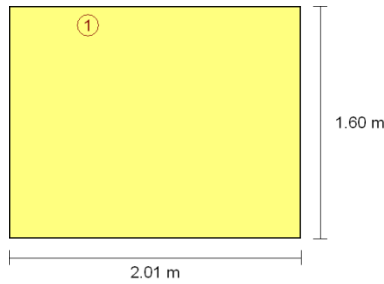
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (118.70 lux)
- ▣ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 43)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

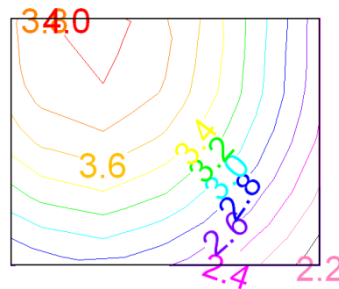
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.86 m

Valores calculados de iluminancia



RECINTO					
Referencia:	Dist camerinos (Zona de circulación)	Planta:	Planta baja		
Superficie:	5.0 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.14 m	Volumen:	15.8 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.32
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

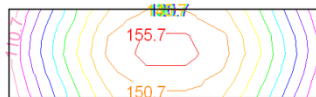
Disposición de las luminarias



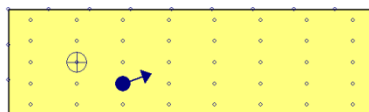
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	35	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W, modelo Kubic 2x18W TC-DEL "LAMP"	2400	74	35 x 38.0
					Total = 1330.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	137.62 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	150.51 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	18.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.60 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	91.43 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (137.62 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 18.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 64)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

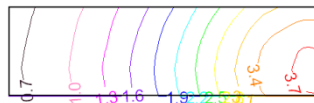
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	5	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.98 m

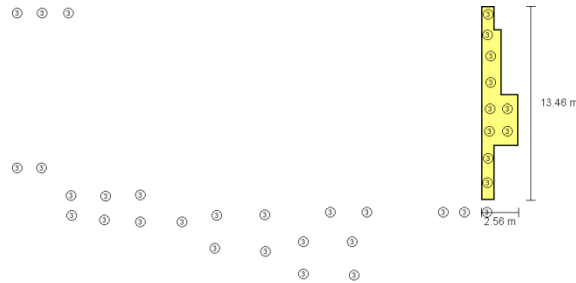
Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	Pasillo de servicio (Zona de circulación)	Planta:	Planta baja
Superficie:	20.6 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.11 m Volumen: 64.1 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.44
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	35	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W, modelo Kubic 2x18W TC-DEL "LAMP"	2400	74	35 x 38.0
					Total = 1330.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	191.02 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	239.69 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	26.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.00 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	79.69 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (191.02 lux)
- ◀● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 26.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 91)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	5	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.98 m

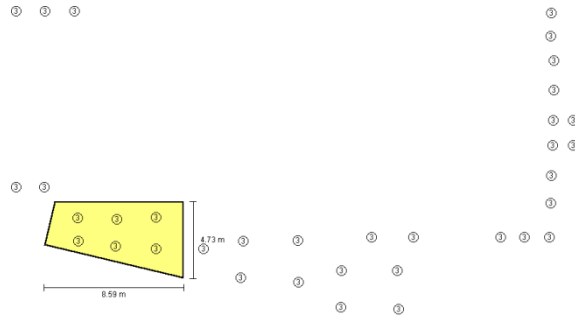
Valores calculados de iluminancia



RECINTO				
Referencia:	Vestibulo (Vestíbulos)	Planta:	Planta baja	
Superficie:	30.9 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.14 m	Volumen: 96.9 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.33
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

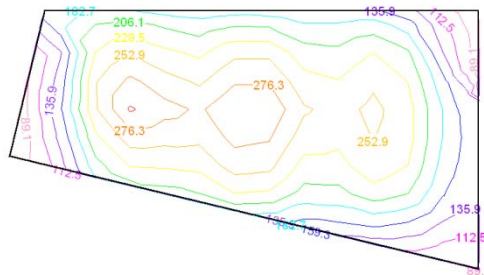
Disposición de las luminarias



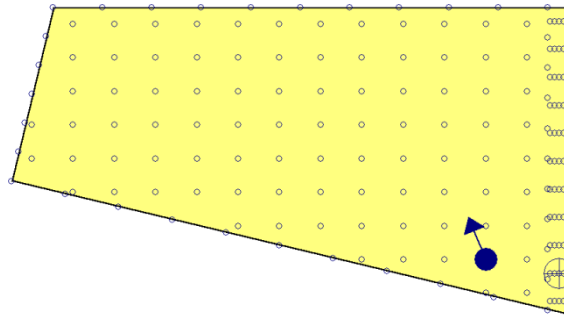
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	35	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W, modelo Kubic 2x18W TC-DEL "LAMP"	2400	74	35 x 38.0
					Total = 1330.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	114.51 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	204.39 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	24.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.20 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	56.02 %

Valores calculados de iluminancia



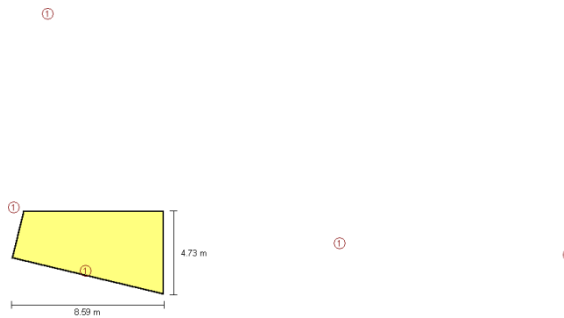
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (114.51 lux)
- ◀● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 24.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 203)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

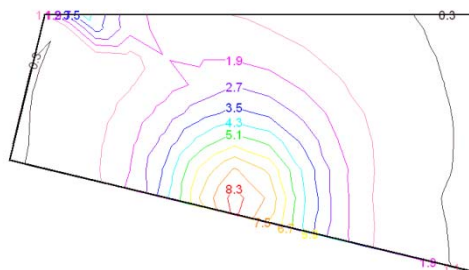
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	5	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.98 m

Valores calculados de iluminancia

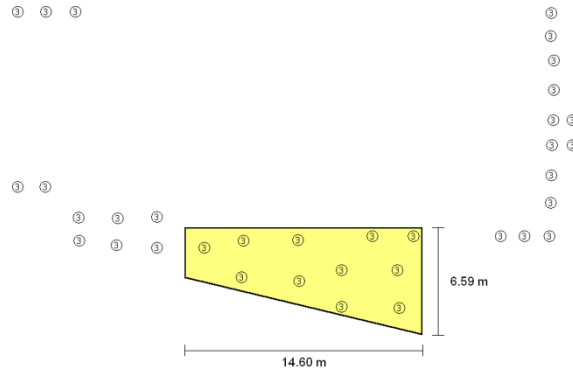




RECINTO					
Referencia:	Sala exposicion (Vestibulos)	Planta:	Planta baja		
Superficie:	70.6 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.14 m	Volumen:	221.6 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.87
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

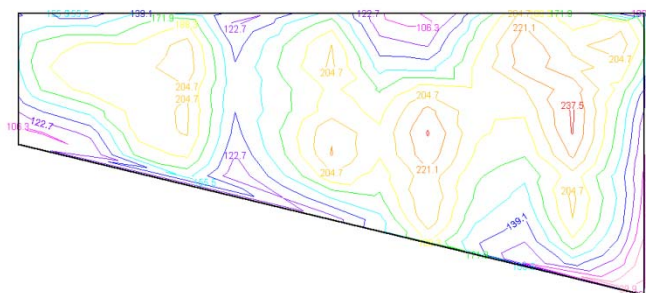
Disposición de las luminarias



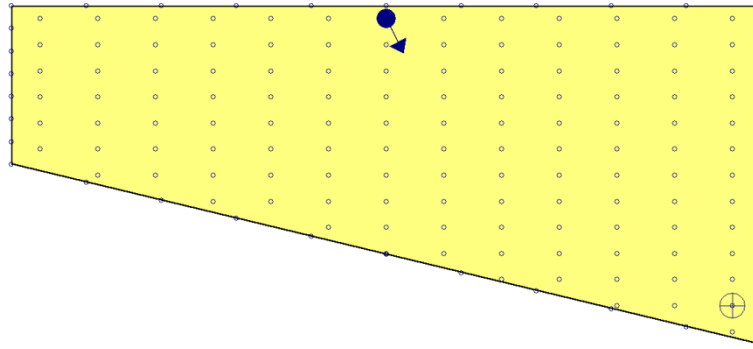
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	35	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W, modelo Kubic 2x18W TC-DEL "LAMP"	2400	74	35 x 38.0
					Total = 1330.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	112.12 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	183.09 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	24.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.30 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	61.24 %

Valores calculados de iluminancia



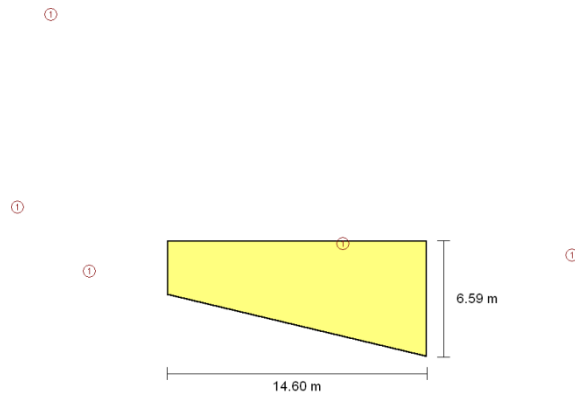
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (112.12 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 24.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 161)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

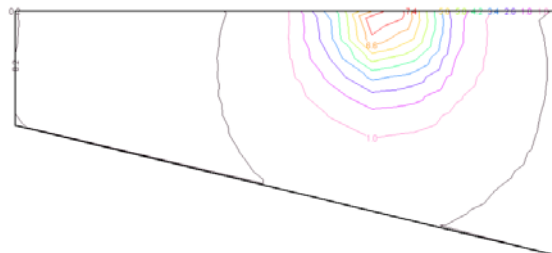
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	5	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.98 m

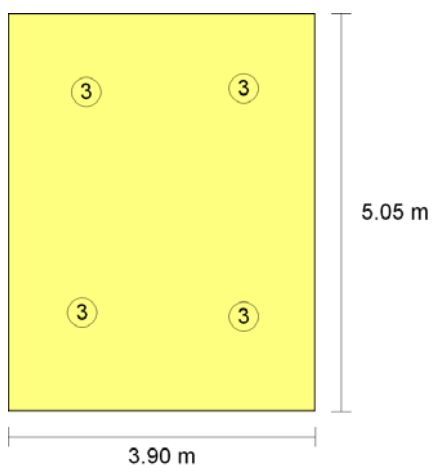
Valores calculados de iluminancia



RECINTO					
Referencia:	Camerino (Aulas)	Planta:	Planta baja		
Superficie:	19.7 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.14 m	Volumen:	61.8 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.13
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

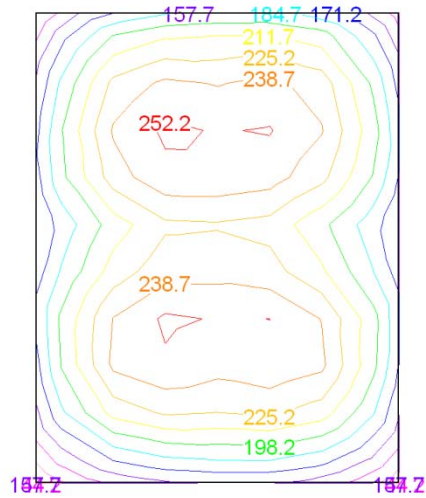
Disposición de las luminarias



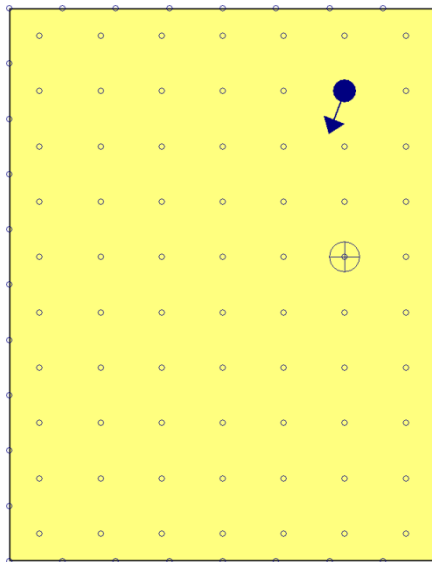
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	4	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W, modelo Kubic 2x18W TC-DEL "LAMP"	2400	74	4 x 38.0
					Total = 152.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	202.05 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	235.19 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	21.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.20 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	85.91 %

Valores calculados de iluminancia



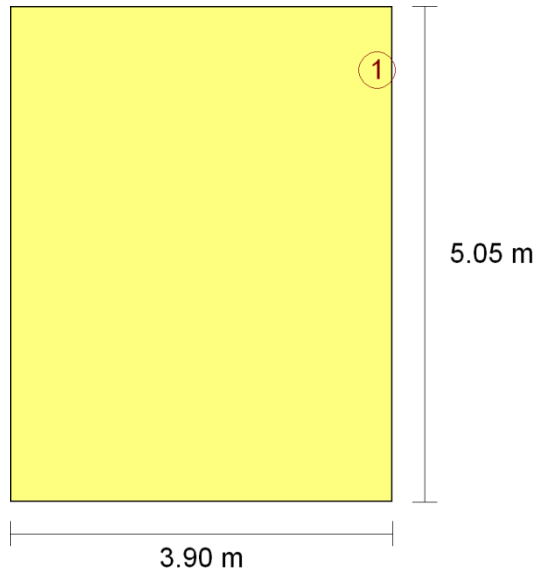
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (202.05 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 21.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 106)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

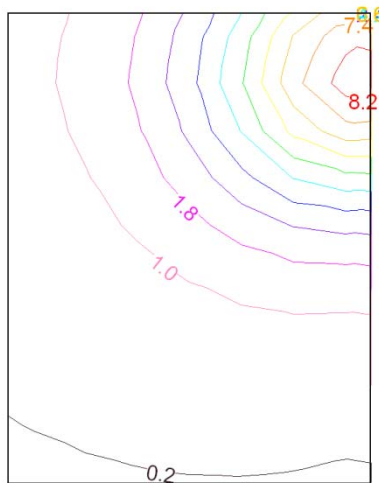
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.96 m

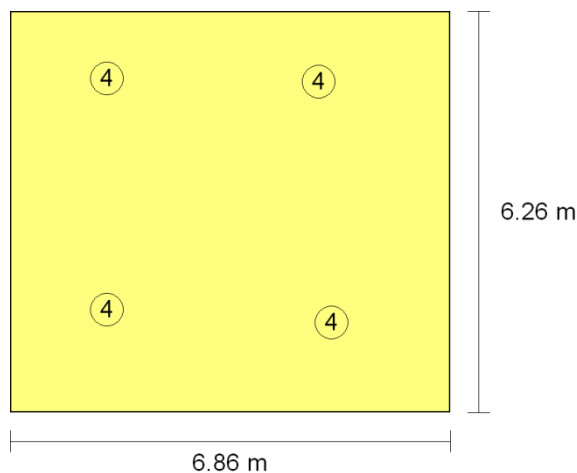
Valores calculados de iluminancia



RECINTO					
Referencia:	Aula formacion mus 1 (Aulas)	Planta:	Planta 1		
Superficie:	42.9 m <sup>2</sup>	Altura libre:	2.80 m	Volumen:	120.1 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	2.12
Número mínimo de puntos de cálculo:	16

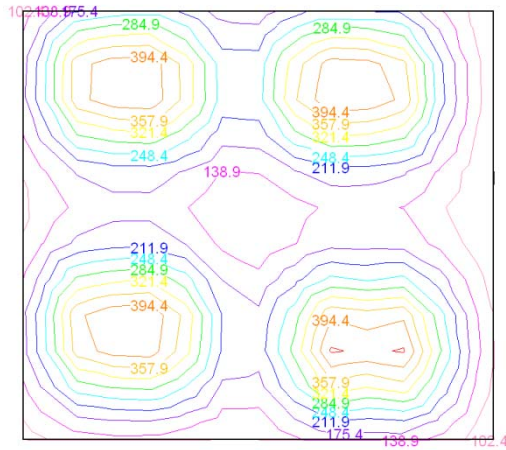
Disposición de las luminarias



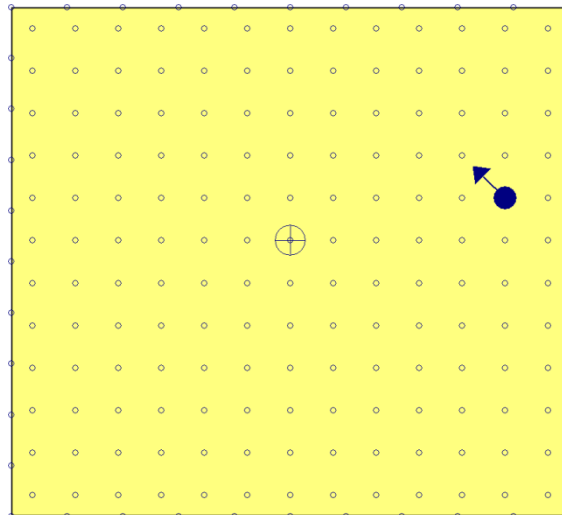
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
4	4	Luminaria de techo, de 597x597x85 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W, modelo OD-3441 3x18W AF TL "ODEL-LUX"	4050	71	4 x 76.0
					Total = 304.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	105.33 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	262.39 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	16.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.70 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	40.14 %

Valores calculados de iluminancia



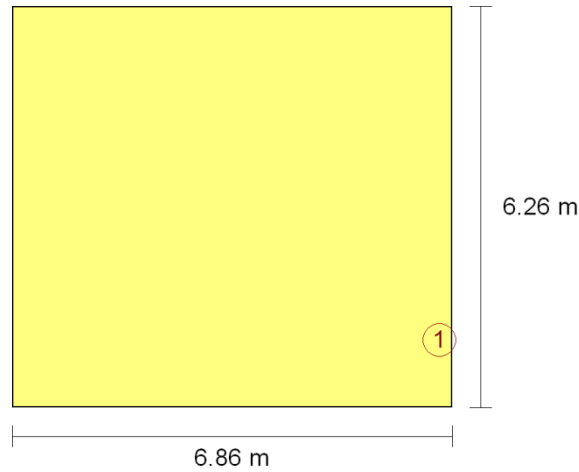
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (105.33 lux)
- Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 16.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 196)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

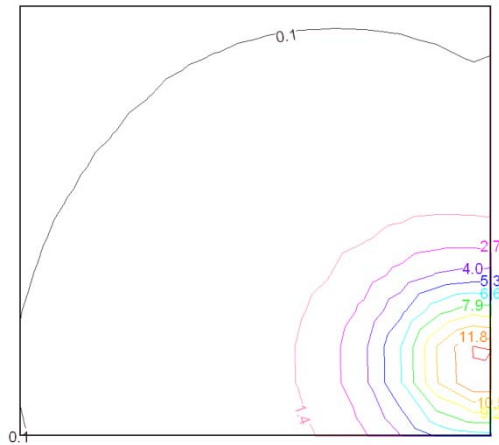
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.54 m

Valores calculados de iluminancia

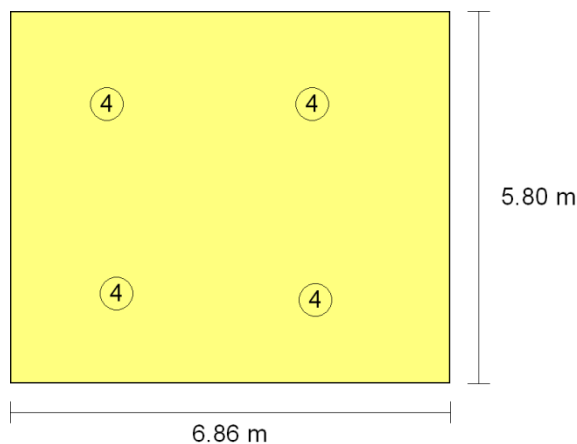




RECINTO					
Referencia:	Aula formacion mus 2 (Aulas)	Planta:	Planta 1		
Superficie:	39.8 m <sup>2</sup>	Altura libre:	2.80 m	Volumen:	111.5 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	2.04
Número mínimo de puntos de cálculo:	16

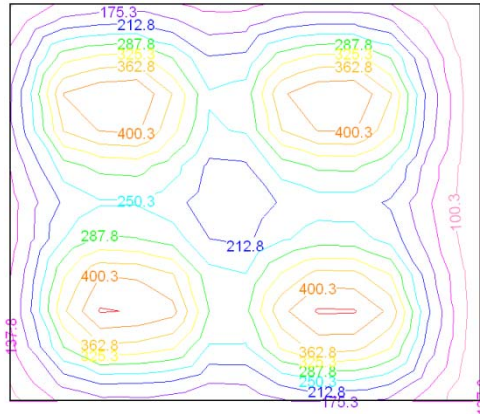
Disposición de las luminarias



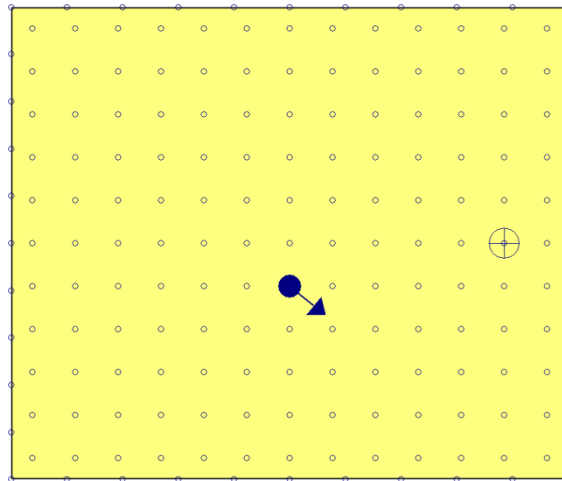
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
4	4	Luminaria de techo, de 597x597x85 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W, modelo OD-3441 3x18W AF TL "ODEL-LUX"	4050	71	4 x 76.0
					Total = 304.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	145.93 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	301.76 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	16.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.50 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	48.36 %

Valores calculados de iluminancia



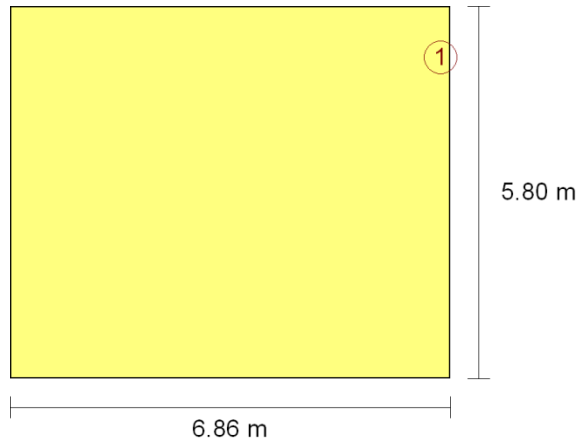
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (145.93 lux)
- Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 16.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 183)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

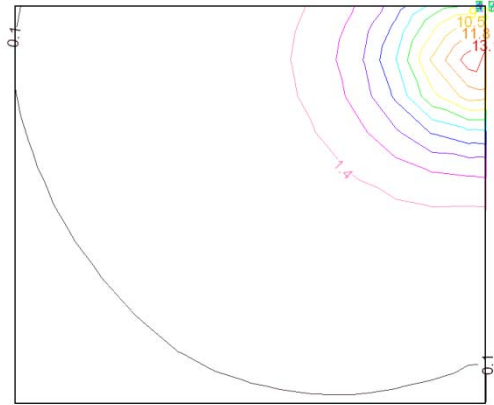
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.54 m

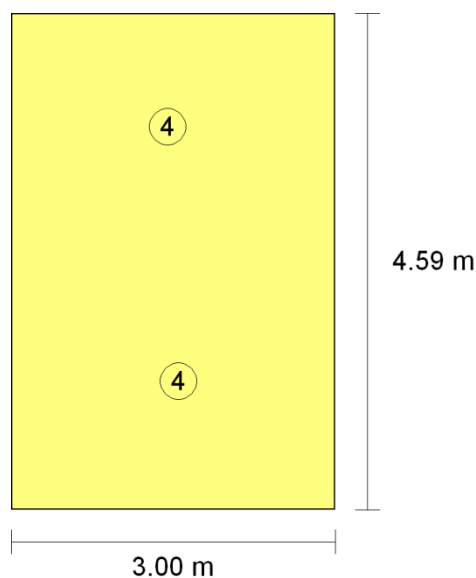
Valores calculados de iluminancia



RECINTO					
Referencia:	Aula practica mus 1 (Aulas)	Planta:	Planta 1		
Superficie:	13.8 m <sup>2</sup>	Altura libre:	2.80 m	Volumen:	38.5 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.17
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

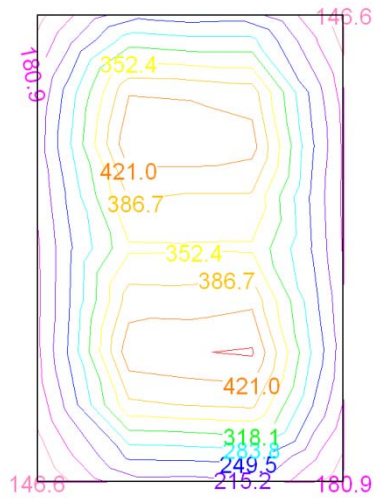
Disposición de las luminarias



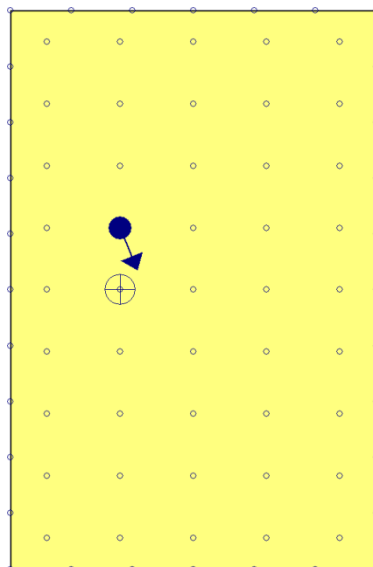
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
4	2	Luminaria de techo, de 597x597x85 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W, modelo OD-3441 3x18W AF TL "ODEL-LUX"	4050	71	2 x 76.0
					Total = 152.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	346.91 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	405.38 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	15.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.70 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	85.58 %

Valores calculados de iluminancia



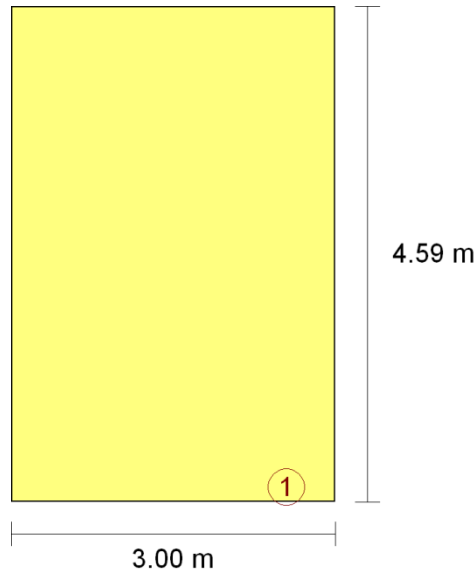
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (346.91 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 15.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 77)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

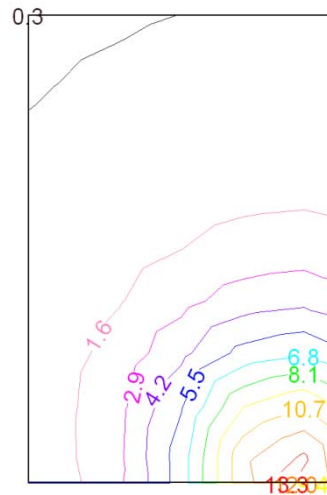
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.54 m

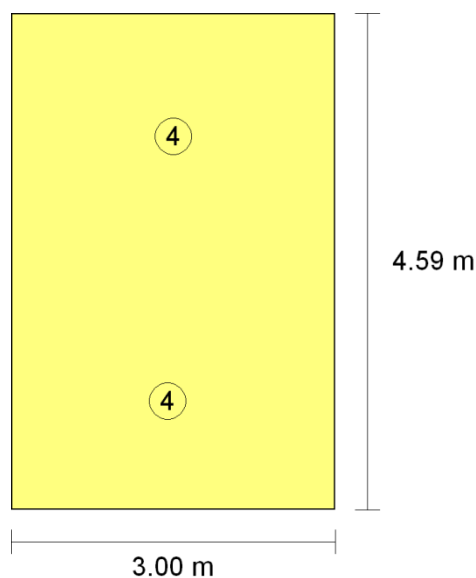
Valores calculados de iluminancia



RECINTO					
Referencia:	Aula practica mus 2 (Aulas)	Planta:	Planta 1		
Superficie:	13.8 m <sup>2</sup>	Altura libre:	2.80 m	Volumen:	38.5 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.17
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

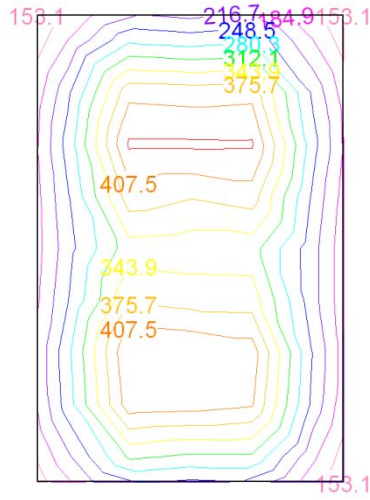
Disposición de las luminarias



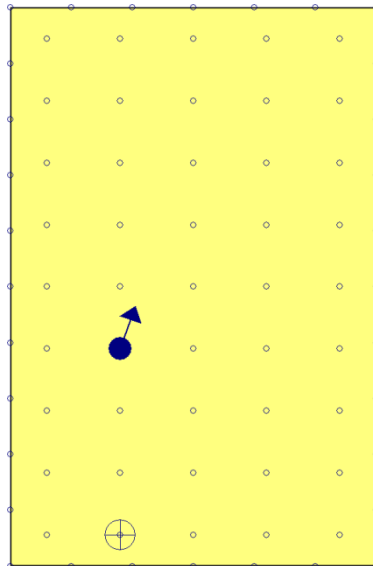
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
4	2	Luminaria de techo, de 597x597x85 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W, modelo OD-3441 3x18W AF TL "ODEL-LUX"	4050	71	2 x 76.0
					Total = 152.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	318.30 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	392.83 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	15.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.80 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	81.03 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados

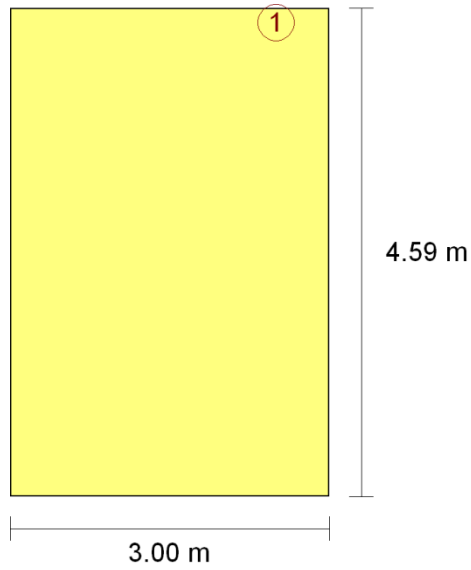


- ⊕ Iluminancia mínima (318.30 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 15.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 77)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00



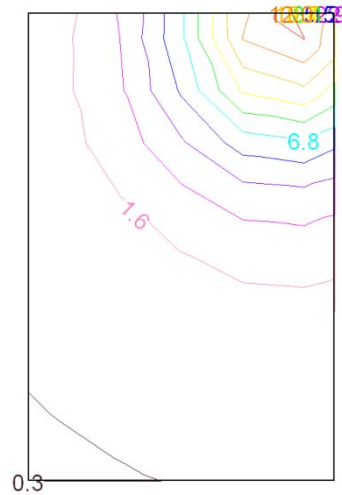
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.54 m

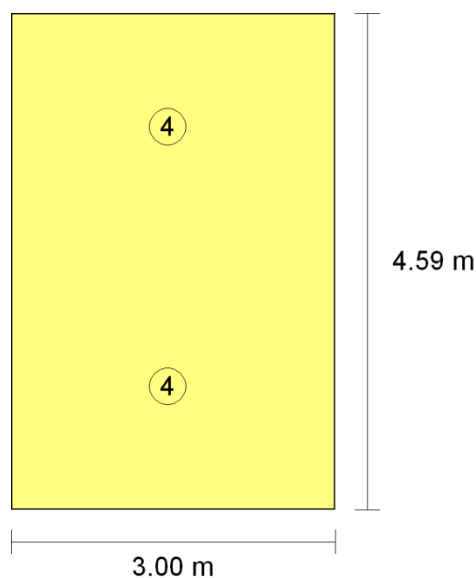
Valores calculados de iluminancia



RECINTO					
Referencia:	Aula practica mus 3 (Aulas)	Planta:	Planta 1		
Superficie:	13.8 m <sup>2</sup>	Altura libre:	2.80 m	Volumen:	38.5 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.17
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

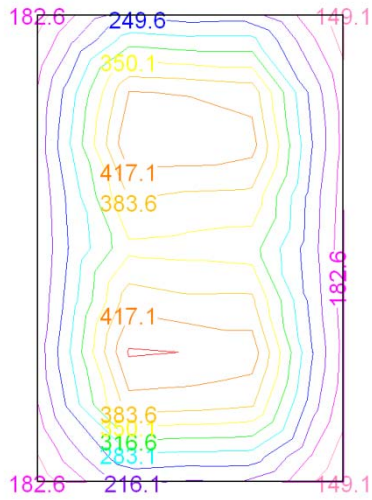
Disposición de las luminarias



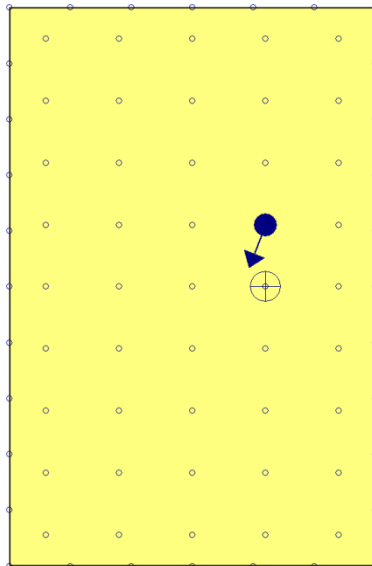
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
4	2	Luminaria de techo, de 597x597x85 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W, modelo OD-3441 3x18W AF TL "ODEL-LUX"	4050	71	2 x 76.0
					Total = 152.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	331.54 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	401.36 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	15.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.70 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	82.61 %

Valores calculados de iluminancia



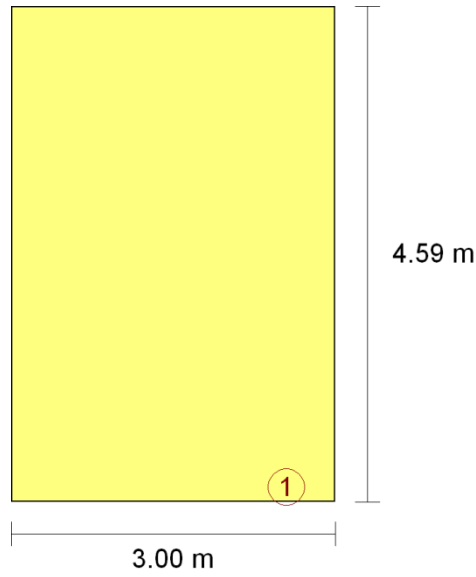
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (331.54 lux)
- ← Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 15.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 77)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

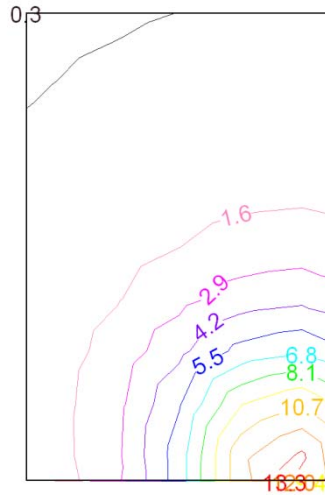


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.54 m

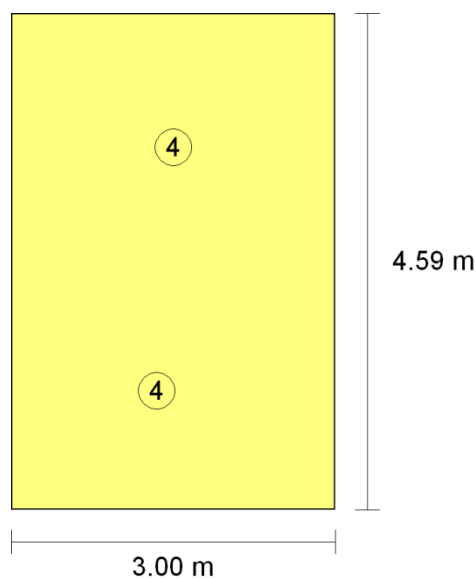
Valores calculados de iluminancia



RECINTO					
Referencia:	Aula practica mus 4 (Aulas)	Planta:	Planta 1		
Superficie:	13.8 m <sup>2</sup>	Altura libre:	2.80 m	Volumen:	38.5 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.17
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

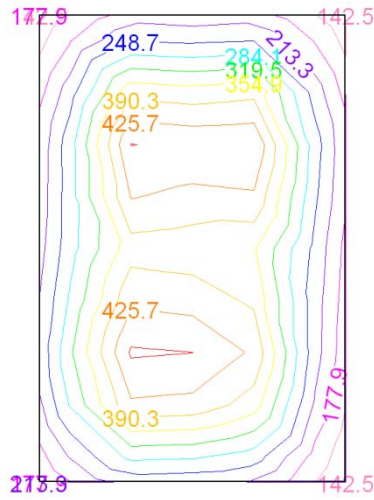
Disposición de las luminarias



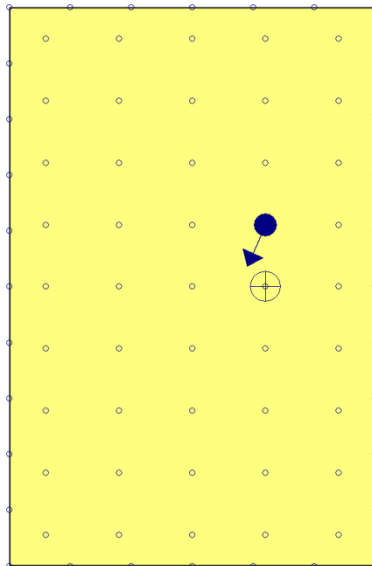
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
4	2	Luminaria de techo, de 597x597x85 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W, modelo OD-3441 3x18W AF TL "ODEL-LUX"	4050	71	2 x 76.0
					Total = 152.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	359.33 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	411.58 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	15.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.60 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	87.30 %

Valores calculados de iluminancia



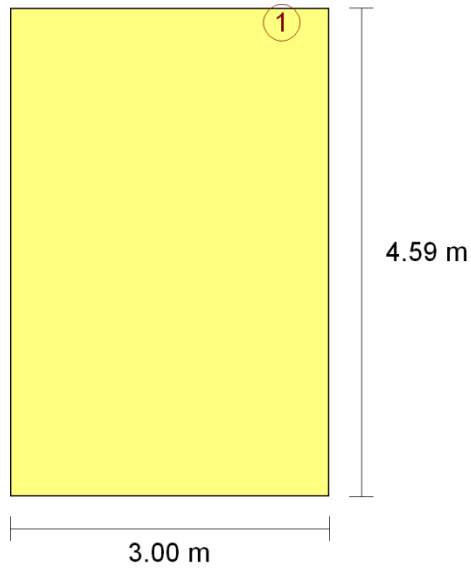
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (359.33 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 15.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 77)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

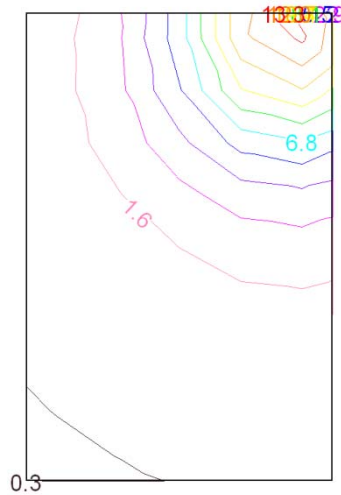
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.54 m

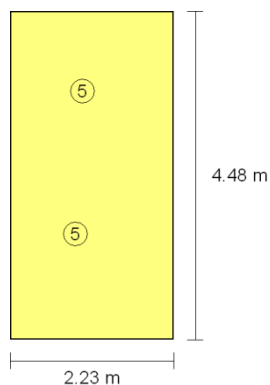
Valores calculados de iluminancia



RECINTO					
Referencia:	Aseos 1 (Baño no calefactado)	Planta:	Planta 1		
Superficie:	10.0 m <sup>2</sup>	Altura libre:	2.80 m	Volumen:	28.0 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.58
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias

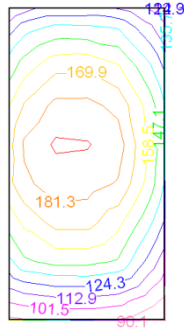


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
5	2	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W	2400	66	2 x 38.0
					Total = 76.0 W

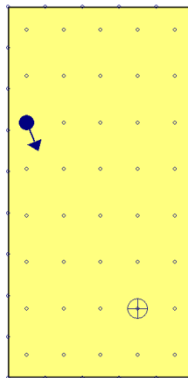
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	145.80 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	172.95 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	17.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	4.30 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	84.30 %



Valores calculados de iluminancia



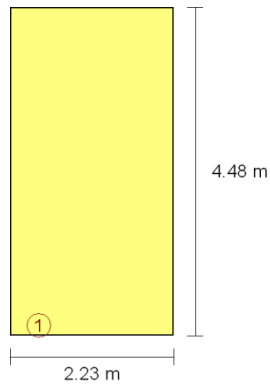
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (145.80 lux)
- ◀ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 17.00)
- ◻ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 68)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

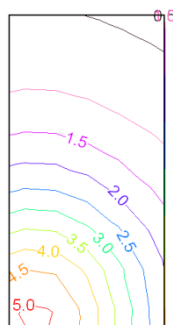


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.54 m

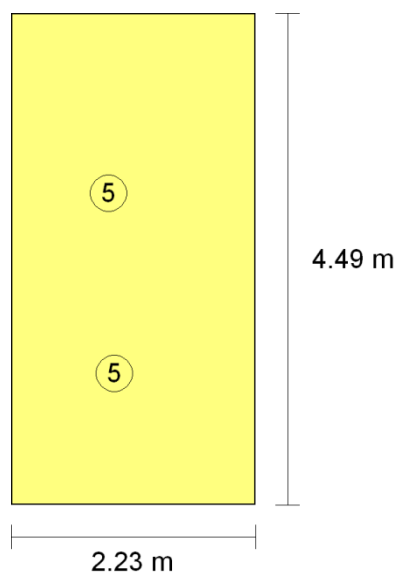
Valores calculados de iluminancia



RECINTO					
Referencia:	Aseos 2 (Baño no calefactado)	Planta:	Planta 1		
Superficie:	10.0 m <sup>2</sup>	Altura libre:	2.80 m	Volumen:	28.0 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.59
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

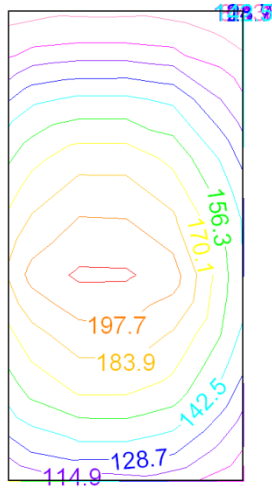
Disposición de las luminarias



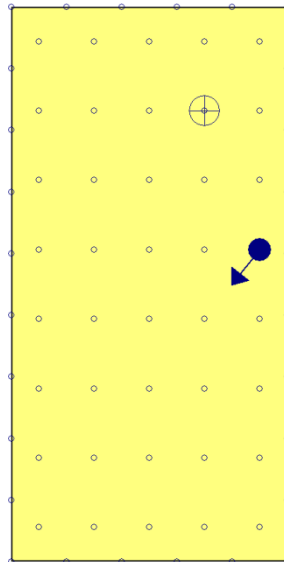
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
5	2	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W	2400	66	2 x 38.0
					Total = 76.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	139.53 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	177.39 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	18.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	4.20 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	78.66 %

Valores calculados de iluminancia



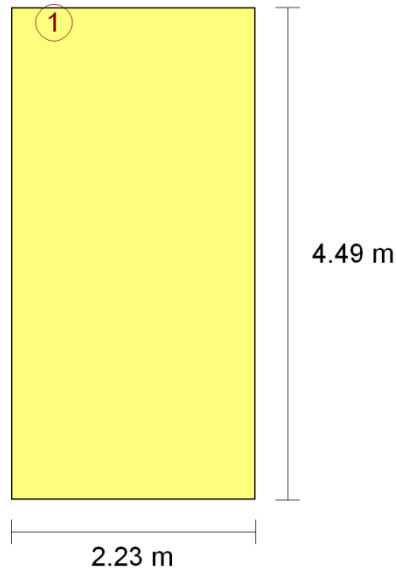
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (139.53 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 18.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 68)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

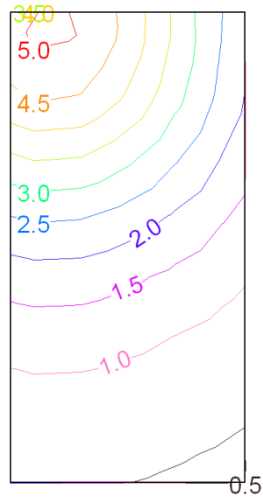
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.54 m

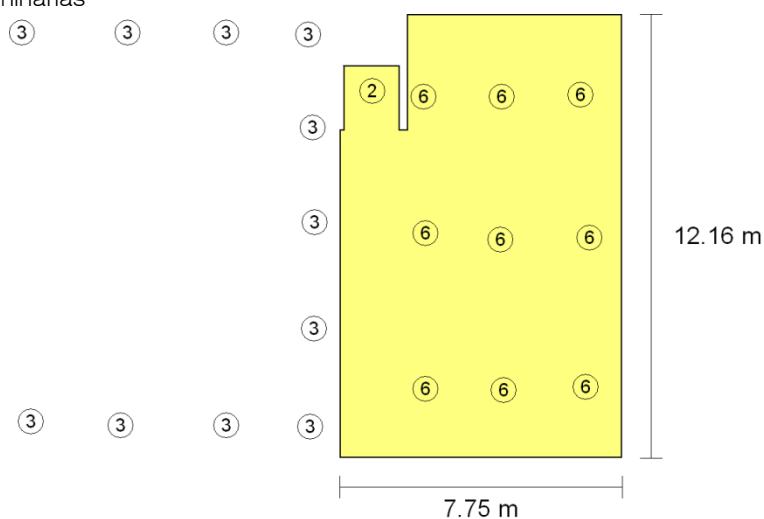
Valores calculados de iluminancia



RECINTO					
Referencia:	Vestibulo (Vestíbulos)	Planta:	Planta 1		
Superficie:	91.1 m <sup>2</sup>	Altura libre:	6.07 m	Volumen:	553.0 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.76
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



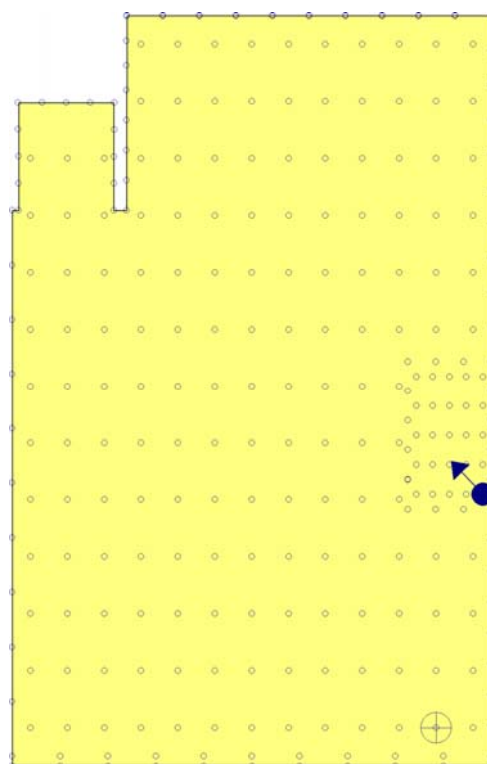
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	1	Luminaria de techo Downlight, de 210x210x202 mm, para 2 lámparas fluorescentes compactas triples TC-TELI de 26 W, rendimiento 72%, modelo OD-6652 QM 2x26W TC-TELI Blanco Mate "ODEL-LUX"	3600	40	1 x 56.0
3	11	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W, modelo Kubic 2x18W TC-DEL "LAMP"	2400	74	11 x 38.0
6	9	Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 80 W, modelo OD-2971 2x80W HF L-1486 mm "ODEL-LUX"	12300	22	9 x 176.0
					Total = 2058.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	114.37 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	158.85 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	23.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	9.70 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	72.00 %

Valores calculados de iluminancia



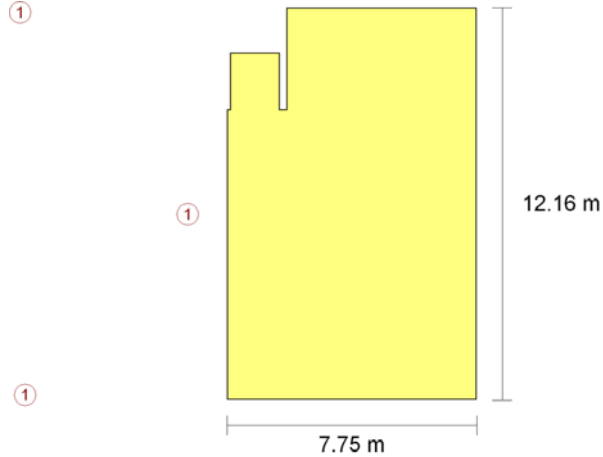
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (114.37 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 23.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 322)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

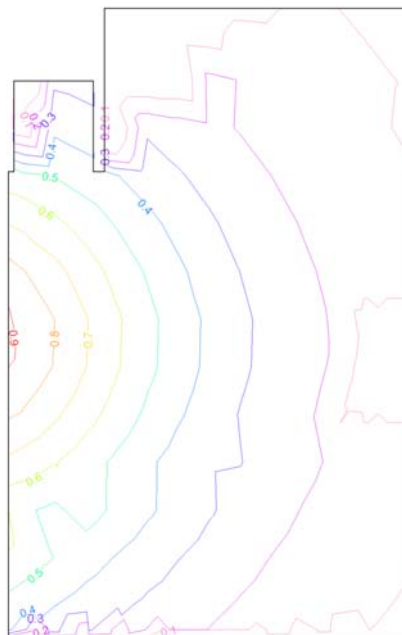
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	3	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.39 m

Valores calculados de iluminancia

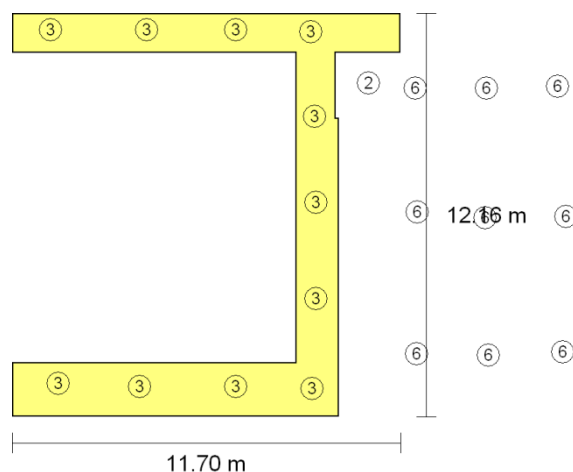




RECINTO					
Referencia:	Distribuidor (Zona de circulación)	Planta:	Planta 1		
Superficie:	42.3 m <sup>2</sup>	Altura libre:	2.80 m	Volumen:	118.5 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.59
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

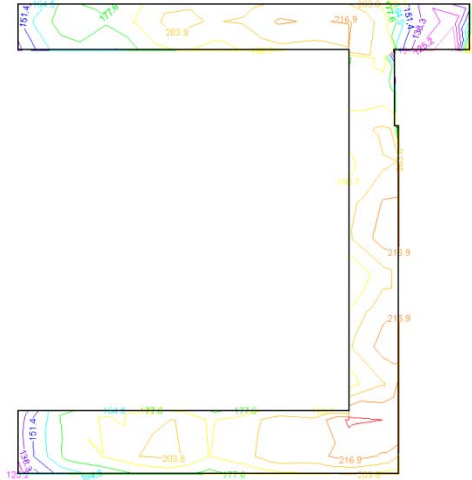
Disposición de las luminarias



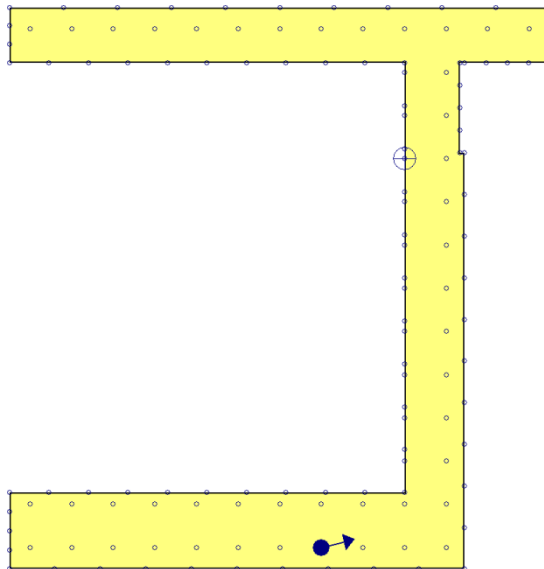
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	1	Luminaria de techo Downlight, de 210x210x202 mm, para 2 lámparas fluorescentes compactas triples TC-TELI de 26 W, rendimiento 72%, modelo OD-6652 QM 2x26W TC-TELI Blanco Mate "ODEL-LUX"	3600	40	1 x 56.0
3	11	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W, modelo Kubic 2x18W TC-DEL "LAMP"	2400	74	11 x 38.0
6	9	Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 80 W, modelo OD-2971 2x80W HF L-1486 mm "ODEL-LUX"	12300	22	9 x 176.0
					Total = 2058.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	196.99 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	209.52 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	22.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	7.30 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	94.02 %

Valores calculados de iluminancia



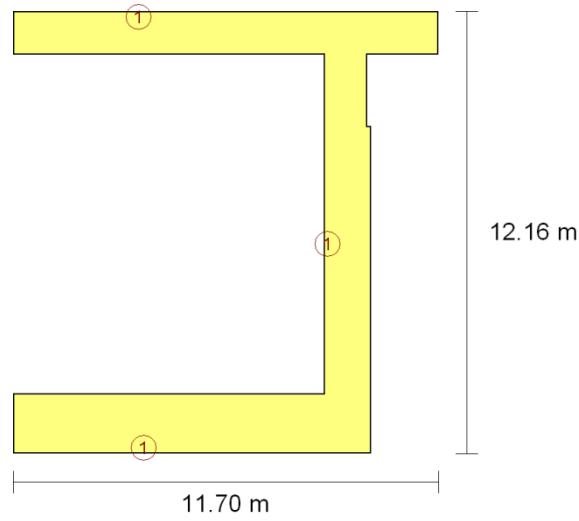
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (196.99 lux)
- ← ● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 22.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 135)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

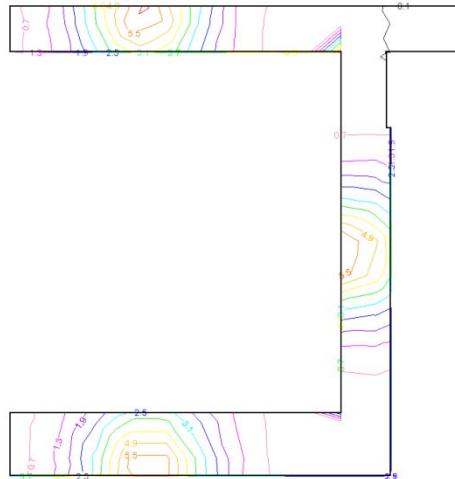
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	3	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.29 m

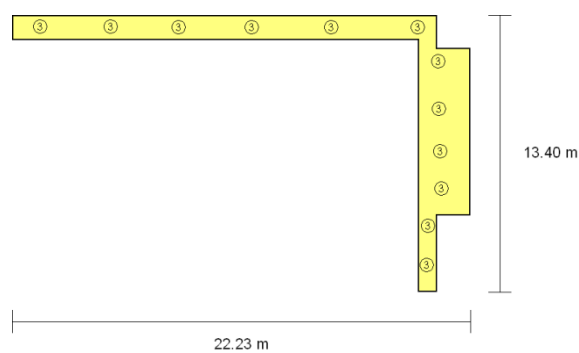
Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	Pasillo de servicio (Zona de circulación)	Planta:	Planta 1
Superficie:	49.4 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.10 m Volumen: 153.1 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.59
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

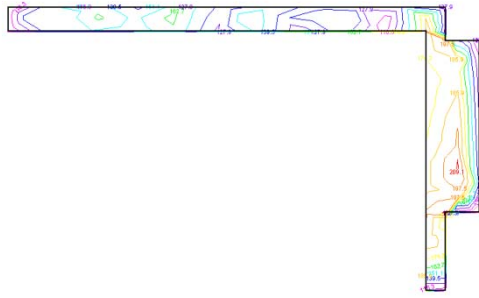
Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	12	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W, modelo Kubic 2x18W TC-DEL "LAMP"	2400	74	12 x 38.0
					Total = 456.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	113.22 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	153.16 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	22.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	6.00 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	73.92 %

Valores calculados de iluminancia



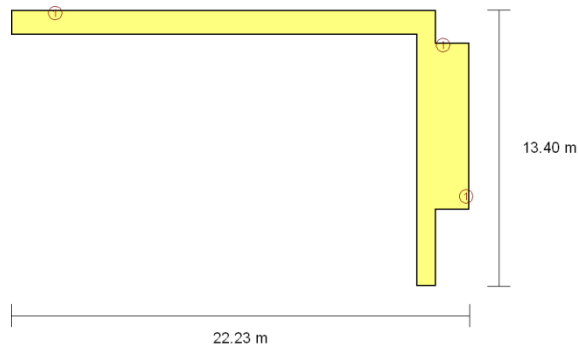
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (113.22 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 22.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 89)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

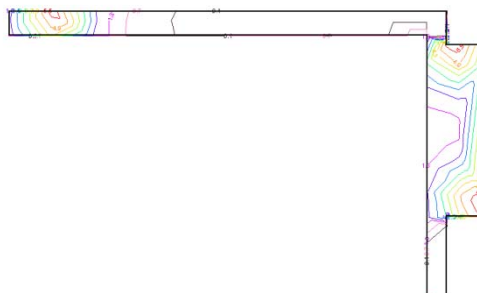


Nº	Cantidad	Descripción
1	3	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.37 m

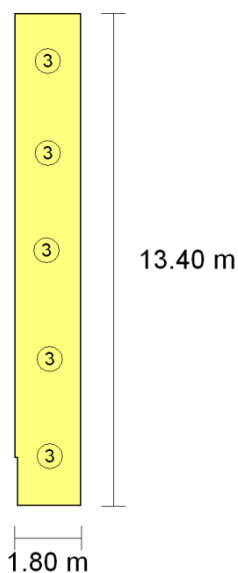
Valores calculados de iluminancia



RECINTO					
Referencia:	Sala de control (Oficinas)	Planta:	Planta 1		
Superficie:	24.1 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.01 m	Volumen:	72.7 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.16
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

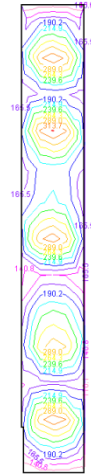
Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	5	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W, modelo Kubic 2x18W TC-DEL "LAMP"	2400	74	5 x 38.0
					Total = 190.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	138.94 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	235.66 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	19.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.30 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	58.96 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados

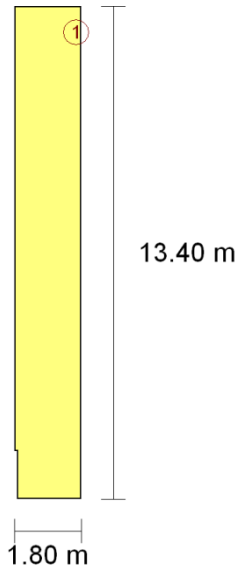


- ⊕ Iluminancia mínima (138.94 lux)
- ◀● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 19.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 97)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00



Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.37 m

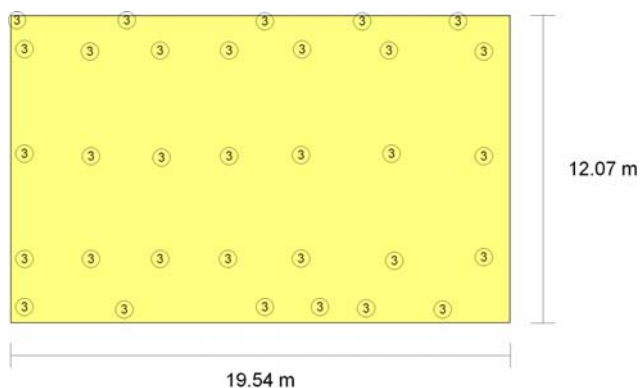
Valores calculados de iluminancia



RECINTO					
Referencia:	Auditorio (Auditorios)	Planta:	Planta 1		
Superficie:	235.8 m <sup>2</sup>	Altura libre:	5.29 m	Volumen:	1246.8 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.64
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

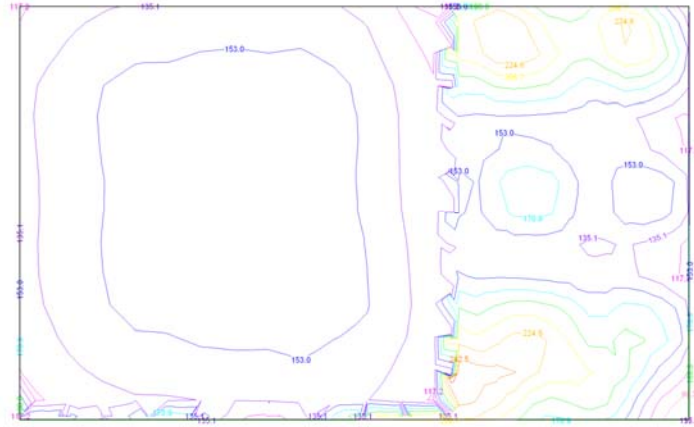
Disposición de las luminarias



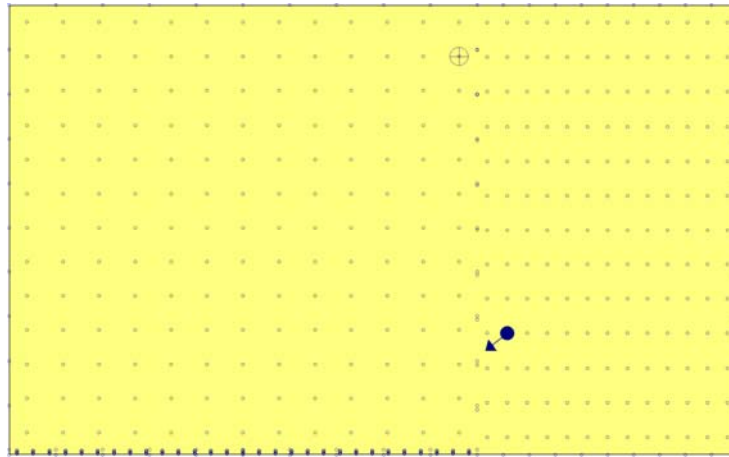
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	32	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W, modelo Kubic 2x18W TC-DEL "LAMP"	2400	74	32 x 38.0
					Total = 1216.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	113.71 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	169.35 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	24.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.00 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	67.14 %

Valores calculados de iluminancia



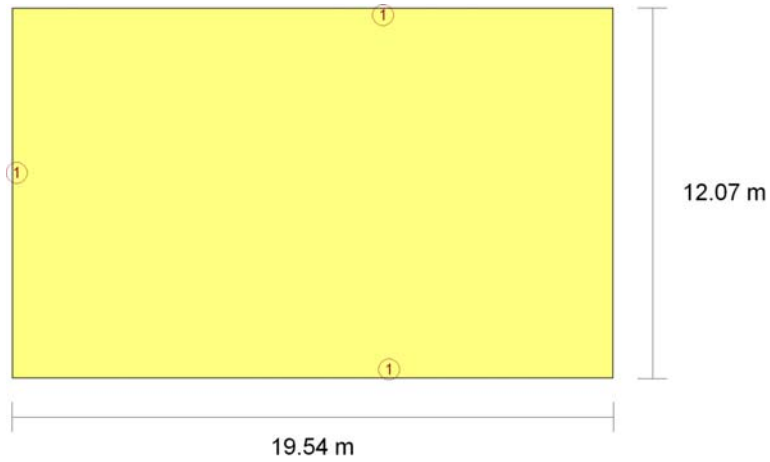
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (113.71 lux)
- Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 24.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 585)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

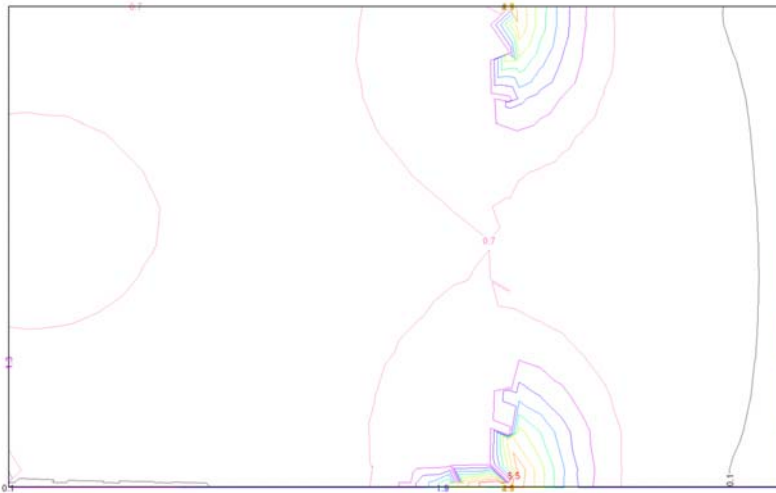
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	3	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

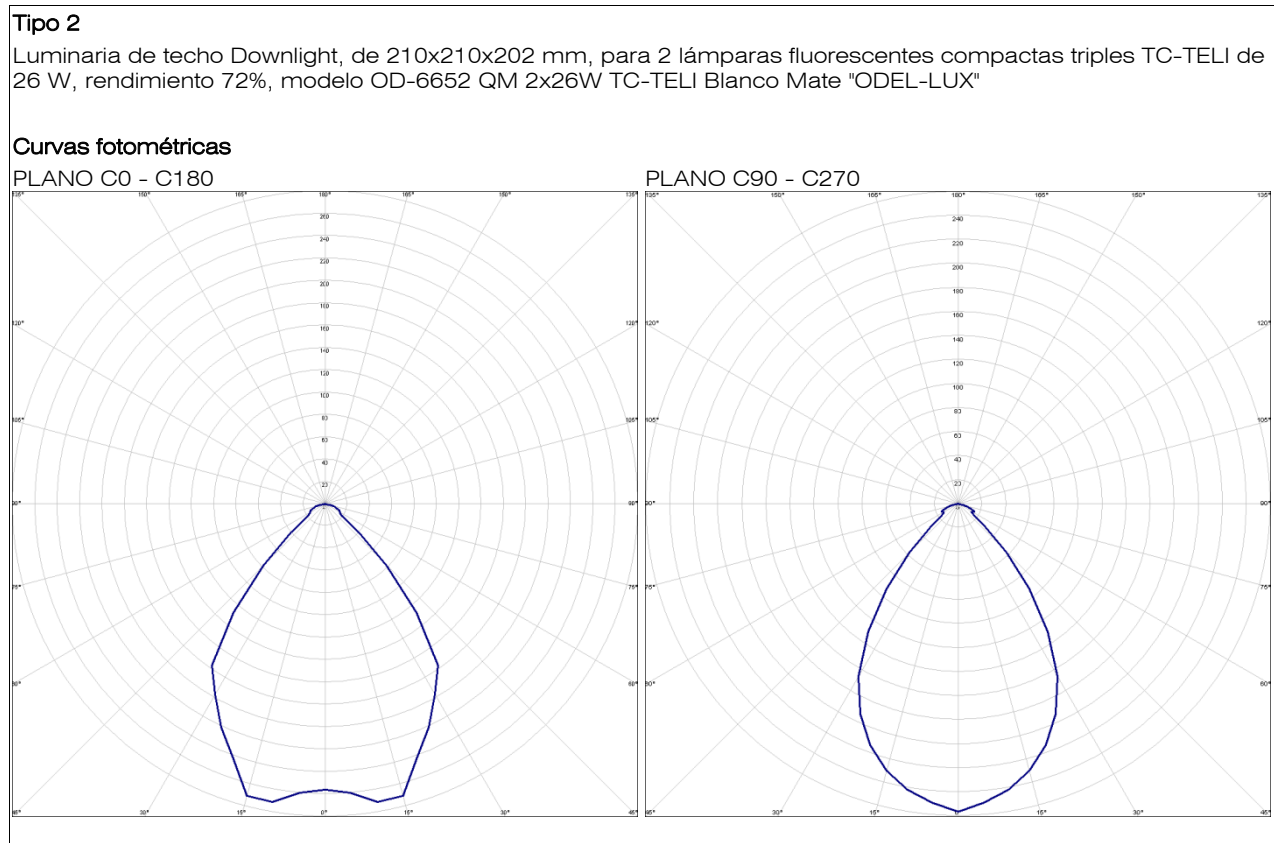
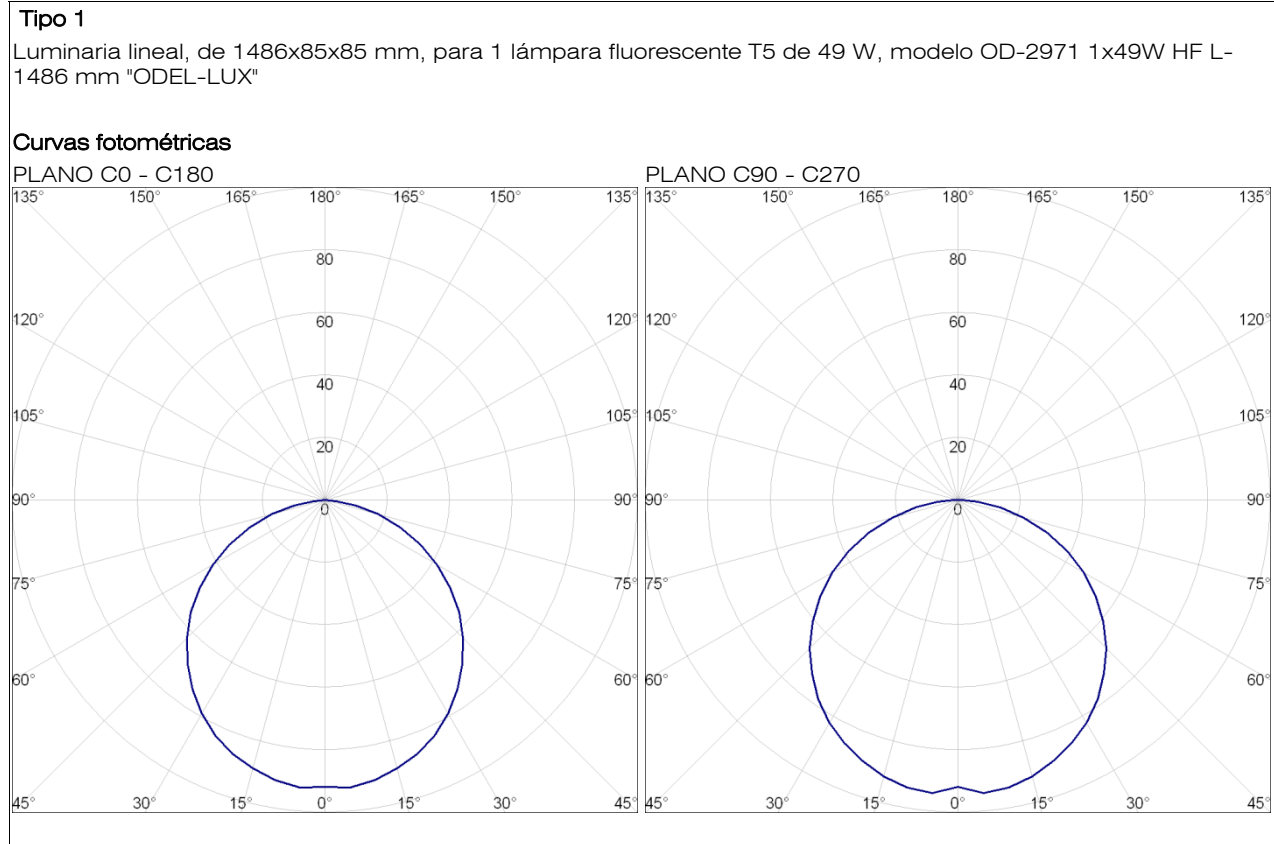
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	5.80 m

Valores calculados de iluminancia



### 5.6.2.- CURVAS FOTOMÉTRICAS

#### TIPOS DE LUMINARIA (Alumbrado normal)

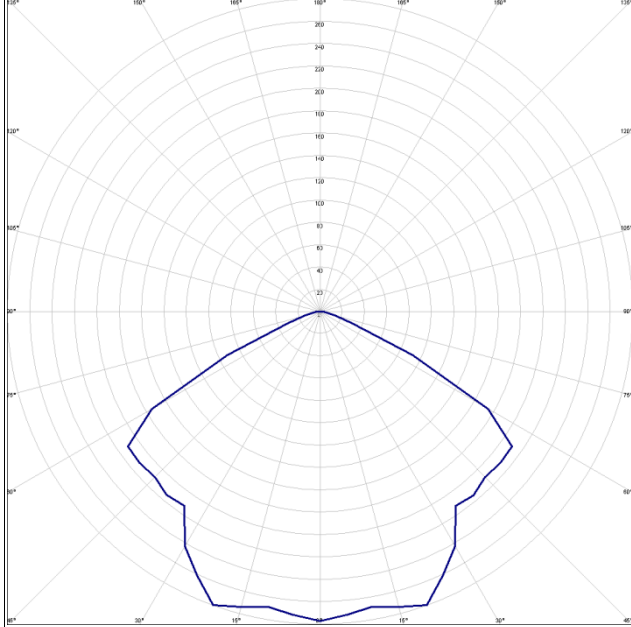


**Tipo 3**

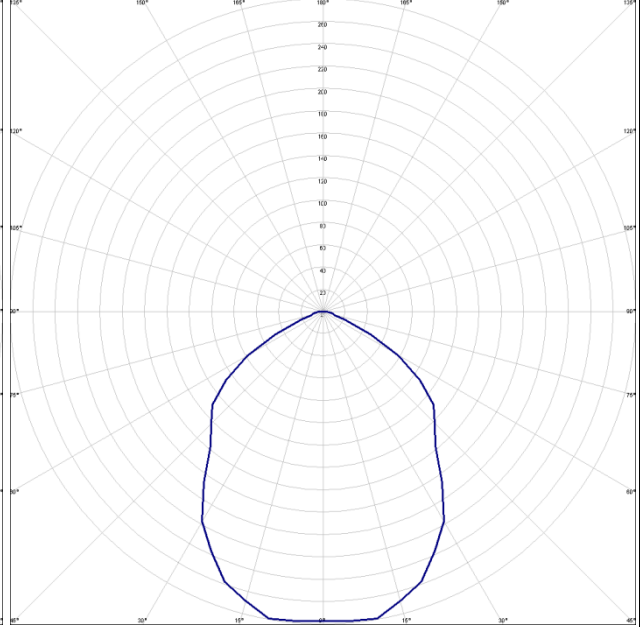
Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W, modelo Kubic 2x18W TC-DEL "LAMP"

**Curvas fotométricas**

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270

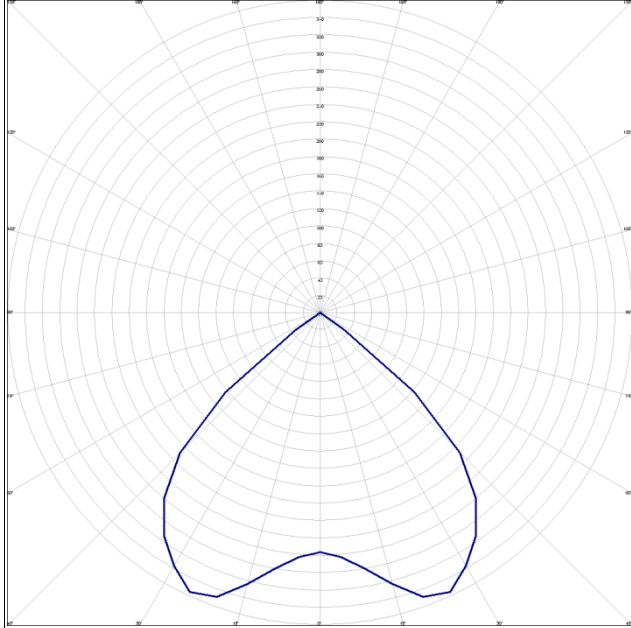


**Tipo 4**

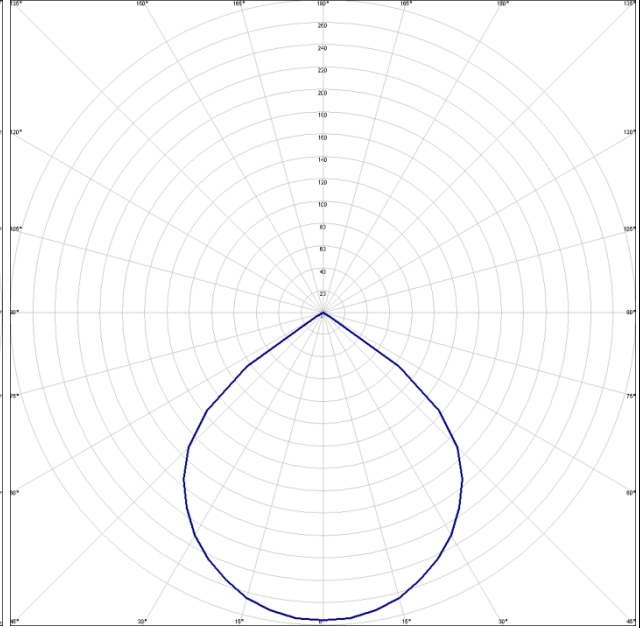
Luminaria de techo, de 597x597x85 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W, modelo OD-3441 3x18W AF TL "ODEL-LUX"

**Curvas fotométricas**

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270

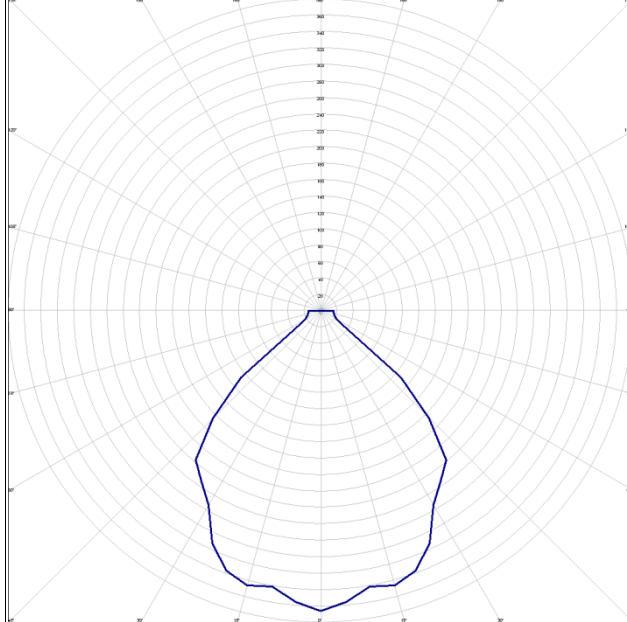


**Tipo 5**

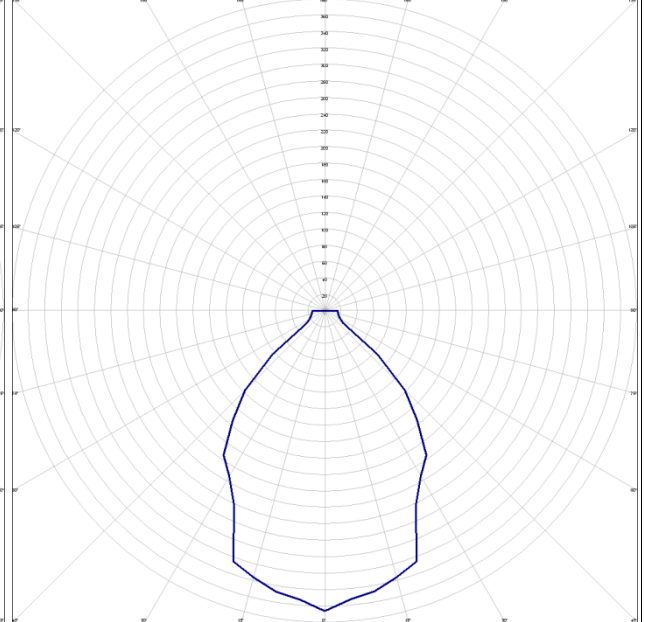
Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W

**Curvas fotométricas**

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270

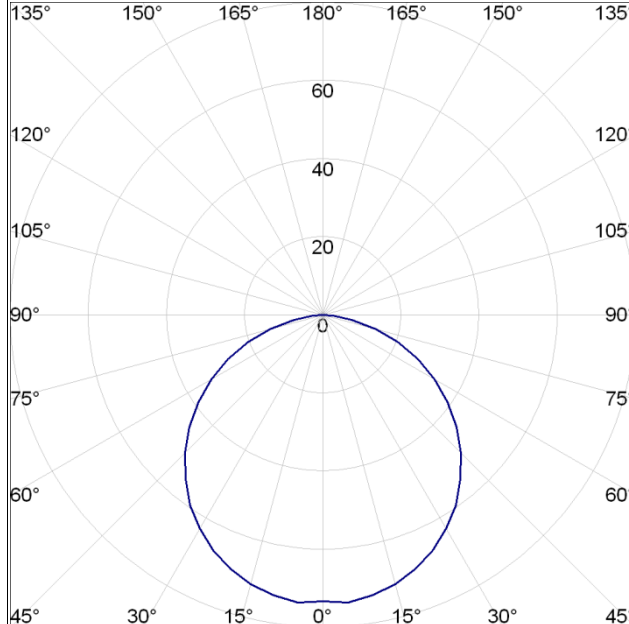


**Tipo 6**

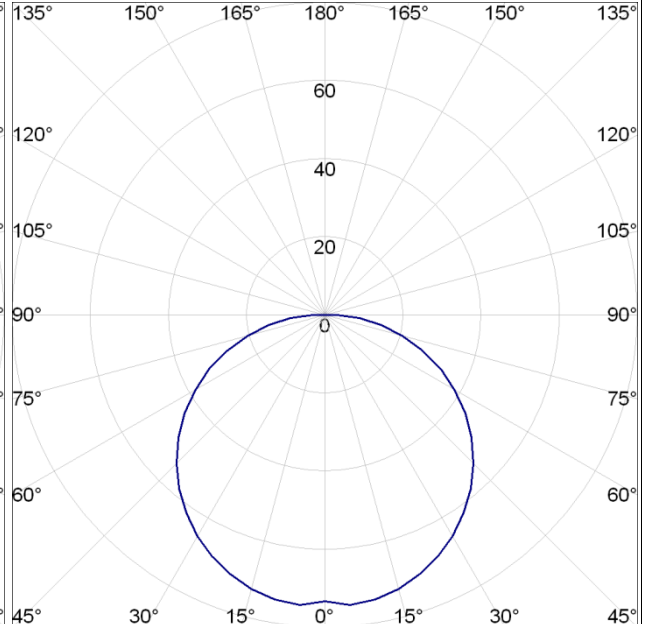
Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 80 W, modelo OD-2971 2x80W HF L-1486 mm "ODEL-LUX"

**Curvas fotométricas**

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270



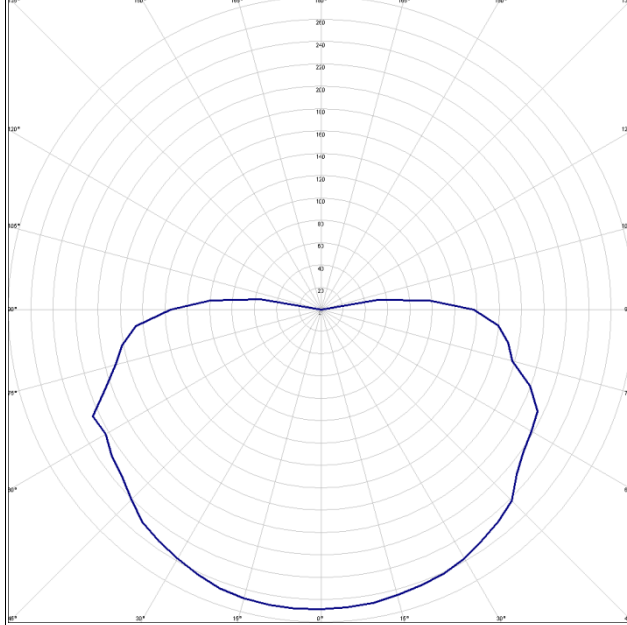
**TIPOS DE LUMINARIA (Alumbrado de emergencia)**

**Tipo 1**

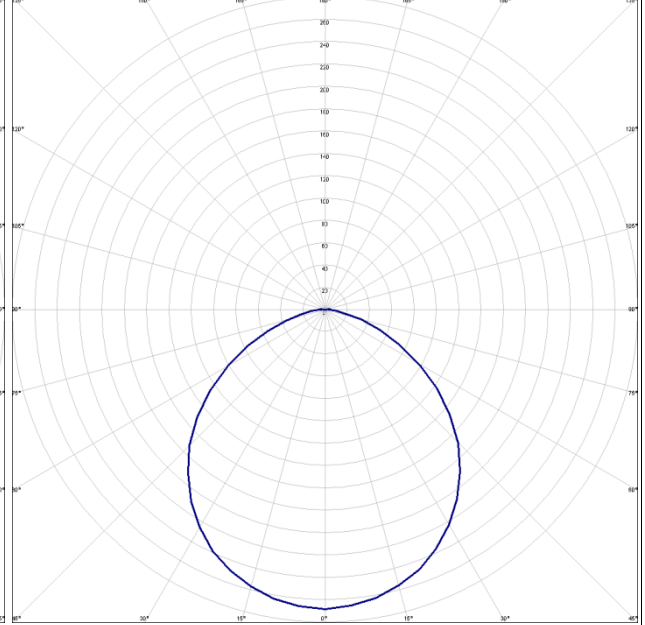
Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

**Curvas fotométricas**

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270





5.6.3.- DESCRIPCION DEL MATERIAL

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	CANTIDAD
1	mt34aem010d	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h.	42,00 Ud
2	mt34lam030fc	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, lacado, color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto electrónico; protección IP 20 y aislamiento clase F. (Downlight circular empotrado)	8,00 Ud
3	mt34lam040tc	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W, modelo Kubic 2x18W TC-DEL "LAMP"; con cerco exterior y cuerpo interior de policarbonato inyectado, color blanco; reflector metalizado y balasto electrónico; protección IP 20 y aislamiento clase F. (Downlight cuadrado empotrado)	98,00 Ud
4	mt34ode270qa	Luminaria de techo, de 597x597x85 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W, modelo OD-3441 3x18W AF TL "ODEL-LUX"; cuerpo de luminaria de chapa de acero termoesmaltado en color blanco; óptica formada por lamina longitudinales y transversales parabólicas de aluminio semimate; balasto magnético; protección IP 20 y aislamiento clase F. (Luminarias cuadrada empotrada)	36,00 Ud
5	mt34ode460A	Luminaria de techo Downlight, de 210x210x202 mm, para 2 lámparas fluorescentes compactas triples TC-TELI de 26 W, rendimiento 72%, modelo OD-6652 QM 2x26W TC-TELI Blanco Mate "ODEL-LUX"; cerco exterior de aluminio inyectado; cuerpo interior de chapa de acero, termoesmaltado, acabado blanco mate; reflector de aluminio semimate; protección IP 20 y aislamiento clase F. (Downlight cuadrado de superficie)	8,00 Ud
6	mt34ode470Tf	Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 80 W, modelo OD-2971 2x80W HF L-1486 mm "ODEL-LUX", con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior termoesmaltado, blanco; protección IP 20. (Luminarias lineal colgada)	9,00 Ud
7	mt34ode470za	Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W, modelo OD-2971 1x49W HF L-1486 mm "ODEL-LUX", con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior termoesmaltado, blanco; protección IP 20. (Luminarias lineal de superficie)	12,00 Ud

## **6. MEMORIA DE ESTRUCTURAS**

### ÍNDICE

#### MEMORIA DE CÁLCULO

1. Justificación de la solución adoptada
  - 1.1. Estructura
  - 1.2. Cimentación
  - 1.3. Método de cálculo
    - 1.3.1. Hormigón armado
    - 1.3.2. Acero laminado y conformado
    - 1.3.3. Muros de fábrica y bloque de hormigón de árido, denso y ligero
    - 1.3.4. Madera
2. Cálculo por ordenador
  - 2.1. Memoria de cálculo de la estructura
    - 2.1.1. Descripción del análisis efectuado por el programa
    - 2.1.2. Discretización de la estructura
    - 2.1.3. Consideraciones
    - 2.1.4. Deformaciones en jácenas
  - 2.2. Memoria de cálculo de la cimentación
    - 2.2.1. Hipótesis realizadas por el programa
    - 2.2.2. Método de cálculo
3. Características de los materiales a utilizar
  - 3.1. Hormigón armado
    - 3.1.1. Hormigones
    - 3.1.2. Acero en barras
    - 3.1.3. Acero en mallazos
    - 3.1.4. Ejecución
  - 3.2. Aceros laminados
  - 3.3. Aceros conformados
  - 3.4. Uniones entre elementos
  - 3.5. Muros de fábrica
  - 3.6. Ensayos a realizar
  - 3.7. Asientos admisibles y límites de deformación

#### ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

4. Acciones gravitatorias
  - 4.1. Cargas superficiales
  - 4.2. Cargas lineales
  - 4.3. Cargas horizontales en barandas y antepechos
5. Acciones del viento
  - 5.1. Grado de aspereza
  - 5.2. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)
6. Acciones térmicas y reológicas
7. Acciones sísmicas
8. Combinaciones de acciones consideradas
  - 8.1. Hormigón armado
  - 8.2. Acero laminado
  - 8.3. Acero conformado
  - 8.4. Madera
  - 8.5. Acciones características
9. Normativa de obligado cumplimiento

## MEMORIA DE CÁLCULO

### 1. Justificación de la solución adoptada

En la edificación se diferencian un total de siete niveles:

- el primero, siendo el suelo de la planta sótano, ejecutado mediante solera semipesada de hormigón, sobre la losa de cimentación, las zapatas corridas de los muros de nueva construcción y la cimentación existente.
- el segundo, siendo el suelo de la planta baja, donde coexisten los siguiente elementos: forjado sanitario existente de tipo unidireccional, forjado sanitario de nueva formación (suelo auditorio) realizado en losas alveolares de 25+5, y suelo de nueva formación ejecutado mediante solera ventilada con módulos de polipropileno, sobre la losa de cimentación
- el tercero, como techo de la planta sótano o suelo del escenario, estará formado por forjado prefabricado de losas alveolares, de hormigón armado, de 27 cm y capa de compresión de 5 cm, resultando un canto total de 32 cm
- el cuarto, como techo de la planta baja, donde coexisten: forjado unidireccional existente, y de nueva formación, forjado unidireccional de semiviguetas de hormigón armado con bovedillas huecas de hormigón de 25 cm y capa de compresión de 5 cm, resultando un canto total de 30 cm
- el quinto, como techo de la planta alta, estará formado por forjado unidireccional de semiviguetas de hormigón armado con bovedillas de poliestireno de 25 cm y capa de compresión de 5 cm, resultando un canto total de 30 cm
- el sexto, como techo del auditorio, estará formado por forjado prefabricado de losas alveolares, de hormigón armado, de 40 cm y capa de compresión de 10 cm, resultando un canto total de 50 cm
- el séptimo, como techo del escenario, estará formado por forjado prefabricado de losas alveolares, de hormigón armado, de 40 cm y capa de compresión de 10 cm, resultando un canto total de 50 cm

#### 1.1. Estructura

En líneas generales, el sistema estructural elegido está constituido por forjados unidireccionales de semiviguetas armadas sobre pilares de hormigón armado. Dichos forjados se resuelven con bloques aligerados de hormigón y nervios formados por viguetas semirresistentes de hormigón armado. Dichas viguetas presentarán un ancho mínimo de 12 cm y se dispondrán con un intereje de 72 cm. La losa superior de 5 cm aloja un mallazo electrosoldado con la descripción y cuantías reflejadas en planos.

Cuando sea necesario por cálculo se dispondrán zonas macizadas que se indicarán en planos para poder resistir cortantes de excepcional magnitud. Análogamente, en diversas zonas se definirán rellenos mediante bovedilla rebajada, a efectos de incrementar el bloque superior de hormigón o de alojar las armaduras de los nervios parceluz.

En los correspondientes planos de estructura, y sobre cada paño de forjado, se facilitan los armados para momentos flectores positivos que se producen sobre los nervios y los refuerzos de negativos que se deberán disponer en cada nervio. Paralelamente se proporcionan los esfuerzos cortantes ponderados referidos a una banda de forjado de 1 m de ancho. Los forjados unidireccionales se enlazan en continuidad con pórticos de hormigón armado, definidos por vigas planas y soportes de sección cuadrada. El sistema se complementa con diversos brochales, zunchos perimetrales y de borde.

Además de la estructura tipo, puede haber zonas señaladas en planos donde se haya optado por otra estructura realizada así por exigencias del diseño. La definición concreta de ese tipo de estructura, sus dimensiones y armados se especificará en planos.

#### 1.2. Cimentación

La cimentación se organiza mediante zapatas aisladas en general y corridas bajo muros de planta, con los adecuados sistemas de arriostamiento que se especifican en planos. Cuando las condiciones geotécnicas lo indiquen, la cimentación se realizará con losa de cimentación, con vigas perimetrales que la delimiten, y que sirven de apoyo a los elementos portantes propuestos.

El cálculo de sus dimensiones se ha realizado de acuerdo con la tensión admisible estimada para el terreno. Previamente al hormigonado del cimientado deberá disponerse una capa de 10 cm de espesor mínimo de hormigón pobre HM-20 de limpieza. Sobre el nivel de cimentación se colocará una solera adecuada para resistir las cargas previstas por uso. Los datos disponibles hacen suponer que el nivel freático está bajo la cota de cimentación pero será preciso prever los adecuados sistemas de drenaje y de consolidación de la excavación. No se podrán ejecutar obras que alteren la situación del nivel freático sin la autorización expresa de la Dirección Facultativa.

#### 1.3. Método de cálculo

##### 1.3.1. Hormigón armado

Para la obtención de las solicitaciones se han considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma EHE y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 4º del CTE DB-SE

Situaciones no sísmicas	Situaciones sísmicas
$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$	$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura. Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo. Para el dimensionado de los soportes, éstos se comprueban para todas las combinaciones definidas.

### 1.3.2. Acero laminado y conformado

Se dimensionan los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural: Acero), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

### 1.3.3. Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo y en los bloques de hormigón se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F. El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

### 1.3.4. Madera

Se efectúan las comprobaciones de acuerdo al CTE SE-M (Seguridad estructural: Madera)

## 2. Cálculos por Ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador.

### 2.1. Memoria de cálculo de la estructura

#### 2.1.1. Descripción del análisis efectuado por el programa

El programa se ha empleado para resolver el cálculo y dimensionado de la estructura de hormigón armado.

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

Los supuestos previos de los que parte cualquier **método matricial** son:

- Linealidad.
- Los movimientos y esfuerzos son funciones lineales de las cargas aplicadas.
- Superposición.

Los esfuerzos y movimientos que produce un conjunto de cargas actuando a la vez, es igual a la suma de los que produciría actuando por separado.

Esto es fundamental, ya que en el cálculo matricial se superponen dos estados (el de empotramiento perfecto y el estado final de cálculo).

La relación causa-efecto, se establece en elementos estructurales como fuerza-movimiento, y debe satisfacer:

1. Ecuaciones del material.
2. Ecuaciones de compatibilidad.
3. Ecuaciones de equilibrio.

El programa empleado para el cálculo utiliza el método de equilibrio o de rigidez (lo que supone ir de 1 a 2 y de 2 a 3).

Con el uso de este método las incógnitas van a ser los movimientos en los nudos y los datos son las fuerzas en los nudos.

El proceso de cálculo es el siguiente:

- Ley de Hooke:  $P = K \cdot Z$
- Ley de compatibilidad:  $Z = A \cdot X$
- Ley de equilibrio:  $L = AT \cdot P$

$$L = AT \cdot P = AT \cdot K \cdot Z = AT \cdot K \cdot A \cdot X = S \cdot X$$

$$L = S \cdot X$$

Datos:  $S =$  matriz de rigidez global

Incógnitas  $L =$  matriz de cargas exteriores  
 $X =$  matriz de desplazamiento de los nudos.

Resolviendo el sistema de ecuaciones se calcula  $X$ .

$$P = K \cdot Z = K \cdot A \cdot X$$

Para el acero se ha tomado  $E = 2,1 \cdot 10^6$

Se ha considerado articulación con el terreno, considerando un desplazamiento  $H=0$ ,  $V=0$  y giro libre.

Frente a cualquier duda en el funcionamiento del programa nos remitimos a la publicación existente en el mercado

El método matricial resulta muy exacto, dado que se ha empleado un material elástico.

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

Cuando en una misma planta existan zonas independientes, consideraremos cada una de éstas como una parte distinta de cara a la indeformabilidad de esta zona, y no se tendrá en cuenta en su conjunto. Por lo tanto, las plantas se comportarán como planos indeformables independientes.

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

#### 2.1.2. Discretización de la estructura

La estructura se discretiza en barras y nudos de la siguiente manera:

Los pilares son barras verticales entre cada planta definiendo un nudo de arranque en cimentación y en la intersección de cada planta, siendo su eje el de la sección transversal.

Las vigas se definen fijando nudos en la intersección con el eje de pilares. Así se crean los nudos en el eje y, análogamente, en las puntas de voladizos y extremos libres.

De este modo se crea un conjunto de nudos generales de dimensión finita en pilares y vigas

Dado que están relacionados entre si por compatibilidad de deformaciones, podemos resolver la matriz de rigidez general y las asociadas y obtener los desplazamientos y los esfuerzos en todos los elementos.

#### 2.1.3. Consideraciones

Se tiene en cuenta un redondeo de las leyes de esfuerzos.

La consideración de una cierta redistribución de momentos flectores supone un armado más caro pero más seguro y constructivo. Sin embargo, una redistribución excesiva produce unas flechas y una fisuración incompatible con tabiquería.

En jácenas una redistribución del 15% produce unos resultados generalmente aceptados y se puede considerar óptima.

Estas redistribuciones se tienen en cuenta en el cálculo e influye por tanto en los desplazamientos y esfuerzos lineales del cálculo obtenido.

Rigideces consideradas:

Para la obtención de los términos de la matriz de rigidez se considerarán todos los elementos de hormigón en su sección bruta.

Dentro de la zona de apoyo del soporte se considera una variación lineal a  $45^\circ$  del canto de la jácena lo cual conduce a una reducción de la armadura necesaria, que variará de la obtenida en la cara del borde del apoyo.

Para el cálculo de los términos de la matriz de rigidez de los elementos se han distinguido los valores  $EI/L$  (rigidez a flexión),  $GJ/L$  (rigidez torsional) y  $EA/L$  (rigidez axial).

Momentos mínimos:

La Ley de Esfuerzos calculada por métodos elásticos puede producir una concentración de esfuerzos, tanto en positivos como en negativos, que, si bien es segura si la ejecución se realiza correctamente, puede producir problemas en caso de una incorrecta colocación de armados. Se recomienda cubrir, tanto en momentos positivos como en negativos, una determinada fracción del momento isostático del vano.

Se ha optado por colocar al menos armadura capaz de resistir un momento de  $PL2/32$  en momentos positivos y  $PL2/20$  en momentos negativos.

Armado vertical de pilares:

Sus tramos último y penúltimo se arman según sus esfuerzos y de ahí hacia abajo, tramo a tramo, de forma que la armadura del tramo de abajo nunca sea inferior a la dispuesta en el tramo inmediatamente superior, aplicándose la continuidad de barras desde la penúltima planta.

#### 2.1.4. Deformaciones en jácenas

Se determina la flecha máxima activa en jácenas utilizando el método de la doble integración de curvaturas.

Analizando una serie de puntos se obtiene la inercia fisurada y el giro diferido por fluencia, calculando la ley de variación de curvaturas.

El valor de la flecha que se obtiene es la diferida más la instantánea debida a las cargas permanentes (después de construir el tabique) y a las cargas variables.

Los coeficientes a considerar para el cálculo de las deformaciones en jácenas son:

Peso propio:

Se considera que la mitad de la flecha diferida se ha producido antes de la ejecución de la tabiquería, por lo que se aplica un coeficiente de fluencia = 1.

Cargas muertas:

Se considera que el 60% actúa antes de la construcción de la tabiquería, con lo que se tiene en cuenta la flecha diferida que produce, mientras que el 40% restante actúa con posterioridad a la construcción de la tabiquería, y, por tanto, se tienen en cuenta no solo la instantánea, sino también la diferida.

Sobrecarga de uso:

Se considerará que actúa totalmente con posterioridad a la tabiquería, y que el 20% de ella actúa con carácter de permanencia, con un coeficiente de fluencia = 2, máximo equivalente a 5 años.

El 10% sería la sobrecarga de uso frecuente, que produce flecha instantánea. Por tanto se considera que:

Cargas permanentes	50% peso propio forjado
	20% pavimentos
	30% tabiquería
Sobrecarga de uso	20% sob. casi permanente
	10% sob. frecuente

Coeficiente de cargas permanentes =  
 $0,5 \times 1 + 0,2 \times 1 + 0,3 (1+2) = 1,6$

Coeficiente sobrecarga de uso =  
 $0,2 \times 2 + 0,1 \times 1 = 0,5$

...luego: f activa = 1,6 (f cargas permanentes) + 0,5 (f sobrecargas)

## 2.2. Memoria de cálculo de la cimentación

Se realiza el cálculo para zapatas aisladas en la hipótesis de flexibles, según la tensión admisible del terreno.

### 2.2.1 Hipótesis realizadas por el programa

Comportamiento elástico del terreno.

Para realizar el cálculo de las zapatas, el programa adopta la hipótesis de una distribución uniforme de presiones sobre el terreno. Se admiten los principios de la teoría y práctica de la Mecánica del suelo al definir la tensión admisible del terreno. La ley de respuesta del terreno será, por tanto, lineal y rectangular, incluso en el caso de cargas excéntricas.

### 2.2.2 Método de cálculo.

Como método de cálculo se emplea el método de los Estados Límites Últimos, de acuerdo con EHE. Las comprobaciones que se realizan durante el proceso de cálculo son las que describimos a continuación:

- Estado límite de la tensión.

Se consideran todas las acciones en sus valores característicos.

Para el cálculo de las tensiones sobre el terreno se considera como peso propio de la zapata el siguiente valor:

$$\gamma = 2,5 \text{ T/m}^3$$

- Estados límites de equilibrio.

El programa analiza el equilibrio de la zapata teniendo en cuenta cuál es el origen de la carga, que puede ser de tipo permanente o variable. Además, considerará si el efecto de la misma es favorable o desfavorable.

- Estados límites de agotamiento de secciones.

Se realiza el cálculo a flexión en la sección de referencia S1.

La capacidad mecánica se obtiene mediante el Método de la parábola - rectángulo.

La armadura se determina en cada dirección ortogonal y se distribuye uniformemente.

Por último se comprueba a cortante y punzonamiento en la sección de referencia S2. En caso de no cumplir dicha limitación se aumentará el canto de la armadura.

La viga centradora se supone articulada en la zapata opuesta a la que se une en el eje del pilar. El dimensionado de la viga centradora se efectúa en la sección de unión con la zapata.

Se admite un criterio de selección del canto de la zapata en función del canto preciso de la viga centradora.

## 3. Características de los materiales a utilizar

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

### 3.1. Hormigón armado

#### 3.1.1. Hormigones

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	25	25	25	25	25
Tipo de cemento (RC-03)	CEM I/32.5 N				
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m <sup>3</sup> )	400/300				
Tamaño máximo del árido (mm)		40	30	15/20	25
Tipo de ambiente (agresividad)	I				
Consistencia del hormigón		Plástica	Blanda	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coeficiente de Minoración	1.5				
Resistencia de cálculo del hormigón: $f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	16.66	16.66	16.66	16.66	16.66

#### 3.1.2. Acero en barras

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-S				
Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	500				

Nivel de Control Previsto	Normal				
Coefficiente de Minoración	1.15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): $f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	347.82				

### 3.1.3. Acero en Mallazos

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-T				
Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	500				

### 3.1.4. Ejecución

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
A. Nivel de Control previsto	Normal				
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables	1.5/1.6				

### 3.2. Aceros laminados

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275				
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275				

### 3.3. Aceros conformados

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	235				
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	235				

### 3.4. Uniones entre elementos

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Sistema y Designación	Soldaduras					
	Tornillos Ordinarios	A-4t				
	Tornillos Calibrados	A-4t				
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t				
	Roblones					
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S				

### 3.5. Muros de fábrica

No existen muros de carga formados por fábricas de piezas rectangulares relativamente pequeñas ya que los cerramientos a realizar son sólo para cierre de recintos pero los forjados unidireccionales se apoyan en pilares de hormigón armado.

### 3.6. Ensayos a realizar

\*Hormigón Armado: De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizaran los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XV, art. 82 y siguientes.

\*Aceros estructurales: Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A

### 3.7. Asientos admisibles y límites de deformación

\*Asientos admisibles de la cimentación: De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se considerará aceptable un asiento máximo admisible de 50 mm.

\*Límites de deformación de la estructura: Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Según el CTE para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos se establecen los siguientes límites:

Flechas relativas para los siguientes elementos				
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
1.-Integridad de los elementos constructivos (ACTIVA)	Característica $G+Q$	1/500	1/400	1/300
2.-Confort de usuarios (INSTANTÁNEA)	Característica de sobrecarga $Q$	1/350	1/350	1/350
3.-Apariencia de la obra (TOTAL)	Casi-permanente $G+\psi_2Q$	1/300	1/300	1/300

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta /h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta /H < 1/500$

## ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

### 4. Acciones Gravitatorias

#### 4.1. Cargas superficiales

##### PLANTAS CUBIERTA (AUDITORIO Y ESCENARIO)

###### CONCARGAS

peso propio forjado (losas alveolares 40+10)	7,80 kn/m <sup>2</sup>
peso material de cubrición	2,00 kn/m <sup>2</sup>

###### SOBRECARGAS

sobrecarga de uso	1,40 kn/m <sup>2</sup>
-------------------	------------------------

**CARGA TOTAL 11,20 kn/m<sup>2</sup>**

##### PLANTAS CUBIERTA (PLANTA ALTA)

###### CONCARGAS

peso propio forjado (25+5 bov. poliestireno, i=72cm)	2,40 kn/m <sup>2</sup>
peso material de cubrición	2,00 kn/m <sup>2</sup>

###### SOBRECARGAS

sobrecarga de uso	1,40 kn/m <sup>2</sup>
-------------------	------------------------

**CARGA TOTAL 5,80 kn/m<sup>2</sup>**

##### PLANTAS DE USO PÚBLICA CONCURRENCIA

###### CONCARGAS

peso propio forjado (25+5 bov. Hormigón. l=72cm)	3,60 kn/m <sup>2</sup>
peso solado	1,00 kn/m <sup>2</sup>

###### SOBRECARGAS

sobrecarga de uso	4,00 kn/m <sup>2</sup>
sobrecarga de tabiquería	1,00 kn/m <sup>2</sup>

**CARGA TOTAL 9,60 kn/m<sup>2</sup>**



**PLANTAS DE USO PÚBLICA CONCURRENCIA  
(ESCENARIO)**

CONCARGAS

peso propio forjado (losas alveolares 27+5)	5,20 kn/m <sup>2</sup>
peso solado	1,00 kn/m <sup>2</sup>

SOBRECARGAS

sobrecarga de uso	4,00 kn/m <sup>2</sup>
sobrecarga de tabiquería	1,00 kn/m <sup>2</sup>

**CARGA TOTAL 11,20 kn/m<sup>2</sup>**

**PLANTAS DE USO PÚBLICA CONCURRENCIA  
(AUDITORIO)**

CONCARGAS

peso propio forjado (losas alveolares 25+5)	4,90 kn/m <sup>2</sup>
peso solado	1,00 kn/m <sup>2</sup>

SOBRECARGAS

sobrecarga de uso	4,00 kn/m <sup>2</sup>
sobrecarga de tabiquería	1,00 kn/m <sup>2</sup>

**CARGA TOTAL 10,90 kn/m<sup>2</sup>**

**PLANTAS ESCALERAS y ACCESOS**

CONCARGAS

peso propio losa de h.a e=15cm	3,75 kn/m <sup>2</sup>
peso solado	2,00 kn/m <sup>2</sup>

SOBRECARGAS

sobrecarga de uso	3,00 kn/m <sup>2</sup>
sobrecarga de tabiquería	0,50 kn/m <sup>2</sup>

**CARGA TOTAL 9,25 kn/m<sup>2</sup>**

4.2. Cargas lineales

**CERRAMIENTOS EXTERIORES**

Cerramiento chapa alum+muro hormig 25cm+cámara 1cm+aislante 4cm+pladur	6,54 kN/m <sup>2</sup>
Cerramiento trasventilado aluminio + termoarcilla	2,45 kN/m <sup>2</sup>
Cerramiento trasventilado vidrio + termoarcilla	2,73 kN/m <sup>2</sup>
Muro doble vidrio stadip+climalit	0,94 kN/m <sup>2</sup>
Muro doble vidrio stadip+climalit con lamas exteriores	0,78 kN/m <sup>2</sup>
Cerramiento de fachada de sillería de e=18 cm + tabicón.	5,03 kN/m <sup>2</sup>
Cerramiento de fachada de sillería de e=12 cm + tabicón.	4,62 kN/m <sup>2</sup>
Cerramiento de fachada de aplacado de piedra 3 cms + ladrillo ½ pie + tabicón.	9,20 kN/m <sup>2</sup>
Cerramiento de ladrillo ½ pie + enfoscado	3,12 kN/m <sup>2</sup>
Cerramiento de aplac piz. + lad ½ pie + enfosc	3,54 kN/m <sup>2</sup>
Cerramiento de fachada mortero monocapa+ ladrillo ½ pie + tabicón.	3,12 kN/m <sup>2</sup>
Cerramiento medianero entre edificios	2,05 kN/m <sup>2</sup>

**CERRAMIENTOS INTERIORES PESADOS**

Fábrica LHD a panderete enfosc o guarnec a ambas caras	1,51 kN/m <sup>2</sup>
Fabrica ½ pie ladrillo semimac	2,69 kN/m <sup>2</sup>
Doble tabicón de ladrillo hueco doble con lana de roca intermedia y enf o guarn 2 caras	1,92 kN/m <sup>2</sup>
Tabique de pladur-metal 100LR	0,28 kN/m <sup>2</sup>
Enluc+ladrillo a ½ pie+lana de roca+ladrillo a ½ pie+enluc)	3,96 kN/m <sup>2</sup>

En los planos de estructura, en las plantas correspondientes a forjados, se señalan las cargas totales utilizadas en cada caso para el cálculo de los mismos y de la estructura.

#### 4.3. Cargas horizontales en barandas y antepechos

##### \* Sobrecarga en balcones volados:

En los balcones volados se considera una sobrecarga actuando en toda el área, igual a la de las habitaciones con las que comunica, mas una sobrecarga lineal actuando en sus bordes frontales de 2.00 kn/m.

##### \* Sobrecargas horizontales:

Los antepechos de terrazas, balcones, escaleras, etc, se calculan para resistir una sobrecarga lineal horizontal actuando en el borde superior de 1,00 kn/m.

##### \* Reducción de sobrecargas:

Se han aplicado los valores que establece la CTE-DB-SE-AE, en la tabla 3.2.

#### 5. Acciones del viento

Para la determinación de las cargas de viento se tendrá en cuenta:

##### 5.1. Grado de aspereza

Según el CTE-DB-SE-AE, el edificio proyectado se encuentra en un entorno con un grado de aspereza IV (Zona urbana en general, industrial o forestal), lo que nos da, para una altura aproximada de 15m (4 plantas), un coeficiente de exposición al viento ( $C_e$ ) de 2,1.

##### 5.2. Zona eólica

Según el CTE-DB-SE-AE, el edificio proyectado se encuentra en zona eólica B con una velocidad básica del viento de 27 m/s, con una presión dinámica de 0,45 kN/m<sup>2</sup>.

#### 6. Acciones térmicas y reológicas

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se ha tenido en cuenta que debido a las dimensiones de la edificación (menos de 40m lineales de ancho y de largo) no serán necesarias juntas de dilatación.

#### 7. Acciones sísmicas

Según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, en aplicación de su artículo 1.2.2, se considera una **edificación de pública concurrencia** de este tipo como una construcción de 'importancia normal'.

Siguiendo este criterio y conforme al articulado 1.2.3, la presente normativa no es de obligado cumplimiento cuando para una edificación de importancia normal la aceleración sísmica de cálculo ' $a_g$ ' sea inferior a 0.08-g (siendo 'g' la aceleración de la gravedad):  $a_g < 0.08\text{-g}$

Según el mapa de peligrosidad sísmica, art. 2.1, **Vilanova de Arousa** tiene una aceleración sísmica básica de:

$$0,04g \leq a_b < 0.08\text{-g}, \text{ con } a_g = S \cdot \rho \cdot a_b$$

Por ello, tomando como valor del coeficiente adimensional de riesgo  $\rho = 1.00$  (para una construcción de importancia normal) y  $S = C/1.25$  (con  $C = 1,3$ , por tratarse de un 'tipo de terreno II') y  $a_b = 0.06\text{-g}$  (de media), resulta que:

$$a_g = S \cdot \rho \cdot a_b = 1.04 \cdot 1.00 \cdot 0.06\text{-g} = 0.0624\text{-g}$$

$$a_g = 0.0624\text{-g} < 0.08\text{-g}$$

Por lo que no es obligado el cálculo sismorresistente.

#### 8. Combinaciones de acciones consideradas

##### 8.1. Hormigón Armado

\*Hipótesis y combinaciones: De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

##### E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-CTE

##### Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

##### Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.50	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

#### E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-CTE

##### Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

##### Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

#### 8.2. Acero laminado

#### E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

##### Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

### Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

#### 8.3. Acero conformado

Se aplican los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

**E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**

#### 8.4. Madera

Se aplican los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado y conformado.

**E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB-SE M**

#### 8.5. Acciones características

**Tensiones sobre el terreno** (para comprobar tensiones en zapatas, vigas y losas de cimentación)

**Desplazamientos** (para comprobar desplomes)

### Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

### Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Situación 1: Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)		

Situación 2: Sísmica
----------------------

	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)	-1.00	1.00

## 9. Normativa de obligado cumplimiento

### 9.1. Acciones y consideraciones relativas al terreno

DB-SE	Documento Básico "Bases de cálculo" Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo (BOE 28-MAR-07) Modificado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de Octubre (BOE 23-OCT-07) Corrección de errores: BOE 20-DIC-07 Corrección de errores: BOE 25-ENE-08
DB-SE-AE	Documento Básico "Acciones en la edificación" Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo (BOE 28-MAR-07) Modificado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de Octubre (BOE 23-OCT-07) Corrección de errores: BOE 20-DIC-07 Corrección de errores: BOE 25-ENE-08
DB-SE-C	Documento Básico "Cimientos" Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo (BOE 28-MAR-07) Modificado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de Octubre (BOE 23-OCT-07) Corrección de errores: BOE 20-DIC-07 Corrección de errores: BOE 25-ENE-08
NCSE-02	Norma de Construcción sismorresistente: Parte General y Edificación Real Decreto 997/2002 de 27-Sep., del Ministerio de Fomento. (BOE 11.Oct.029)

### 9.2. Cemento

RC-03	Instrucción para la recepción de cementos Real Decreto 1797/2003 de 26-Dic. (BOE 16.Ene.04) Obligatoriedad de homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros Real Decreto 1313/1988 de 8-Oct., del Ministerio de Industria y Energía (BOE 24.Nov.88)  Modificación de las Normas UNE del anexo al Real Decreto 1313/1988 de 28 de Octubre, sobre obligatoriedad de homologación de cementos  Orden de 28-Jun. De 1989, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría de Gobierno (BOE 30.Jun.89)
-------	--

### 9.3. Estructuras de forjados

EFHE	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados Real Decreto 642/2002 de 5-Julio, del Ministerio de Fomento (BOE 6.Ago.02)  Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas Real Decreto 1630/1980 de 18-Jul. de la Presidencia del Gobierno (BOE)  Modificación de fichas técnicas a que se refiere el Real Decreto anterior sobre autorización de uso para la fabricación y empleo de elementos resistentes de pisos y cubiertas Orden de 29-Nov. de 1989, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. (BOE 16.Dic.89)  Alambres trefilados lisos y corrugados para mallas electrosoldadas y viguetas semirresistentes de hormigón armado para la construcción Real Decreto 2702/1985 de 18-Dic., del Ministerio de Industria y Energía. (BOE 28.Feb.86)
------	---

### 9.4. Estructuras de hormigón

EHE	Instrucción de hormigón estructural Real Decreto 1247/2008 de 18 de Julio, del Ministerio de Fomento. (BOE 22.Ago.08)
-----	--

### 9.5. Estructuras de acero

DB-SE-A	Documento Básico "Acero" Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo (BOE 28-MAR-07)
---------	--

Modificado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de Octubre (BOE 23-OCT-07)  
Corrección de errores: BOE 20-DIC-07  
Corrección de errores: BOE 25-ENE-08

9.6. Fábrica de ladrillo

DB-SE-F Documento Básico "Fábricas"  
Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo (BOE 28-MAR-07)  
Modificado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de Octubre (BOE 23-OCT-07)  
Corrección de errores: BOE 20-DIC-07  
Corrección de errores: BOE 25-ENE-08

9.7. Estructuras de madera

DB-SE-M Documento Básico "Madera"  
Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo (BOE 28-MAR-07)  
Modificado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de Octubre (BOE 23-OCT-07)  
Corrección de errores: BOE 20-DIC-07  
Corrección de errores: BOE 25-ENE-08

## 7. GESTIÓN DE RESIDUOS

Se justifica el cumplimiento del real decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

### NORMATIVA DE REFERENCIA:

Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.  
Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

### IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA:

Proyecto	REFORMA DE CASA DE CULTURA A AUDITORIO Y MULTIUSOS
Situación	LG. O ESTEIRO, S/N. VILANOVA DE AROUSA. PONTEVEDRA
Promotor/es	ILMO. CONCELLO DE VILANOVA DE AROUSA
Proyectista/s	MANUEL RODRIGUEZ FONTAN

### CONTENIDO DEL ESTUDIO:

- I. Identificación de los residuos y estimación de la cantidad, expresada en toneladas y m<sup>3</sup> de los residuos de la construcción y demolición que se generarán en la obra codificados con arreglo a la Orden MAM/304/2002.
- II. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- III. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- IV. Medidas para la separación de residuos.
- V. Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.
- VI. Pliego de prescripciones técnicas particulares.
- VII. Valoración del coste previsto de la gestión.

#### I. Identificación de los residuos y estimación de la cantidad.

Según orden MAM/304/2002 y con arreglo a la lista Europea de Residuos y de conformidad con la letra a) de la Directiva 75/442/CEE y apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE.

Los residuos señalados con (\*) se considerarán peligrosos y se tendrá en cuenta la Normativa específica para hacer una justificación individualizada de los productos peligrosos.

Código	Descripción	t	m <sup>3</sup>
<b>08</b>	<b>Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización de revestimientos, adhesivos, sellantes y tintas de impresión.</b>		
08 01 11*	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	-	-
08 01 12	Residuos de pintura y barniz distintos de los especificados en 08 01 11	-	-
08 01 17*	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	-	-
08 01 18	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz distintos de los especificados en 08 01 17	-	-
<b>15</b>	<b>Residuos de envases, absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría.</b>		
15 01 01	Envases de papel y cartón.	-	-
15 01 02	Envases de plástico.	-	-
15 01 03	Envases de madera.	-	-
15 01 04	Envases metálicos.	-	-
15 01 07	Envases de vidrio.	-	-
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras.	-	-
<b>17</b>	<b>Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de las zonas contaminadas)</b>		
17 01 01	Hormigón.	385,063	154,03
17 01 02	Ladrillos.	2,354	2,616
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	0,100	0,050
17 01 06*	Mezclas o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas.	-	-
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales distintas a las especificadas en el código 17 01 06	1305,75	838,50
17 02 01	Madera.	0,950	1,900
17 02 02	Vidrio.	18,45	7,380
17 02 03	Plástico.	0,028	0,002

17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	-	-
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.	-	-
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en 17 03 01	-	-
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitrados	-	-
17 04 01	Cobre, bronce, latón.	0,194	0,020
17 04 02	Aluminio.	6,115	2,265
17 04 03	Plomo.	7,221	0,639
17 04 04	Zinc.	-	-
17 04 05	Hierro y acero.	0,015	0,002
17 04 06	Estaño.	-	-
17 04 07	Metales mezclados.	-	-
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados por sustancias peligrosas.	-	-
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.	-	-
17 04 11	Cables distintos de los especificados en 17 04 10	0,885	0,120
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	-	-
17 05 04	Tierra y piedras distintas a las especificadas en el código 170503	1000,72	400,29
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	-	-
17 05 06	Lodos de drenaje distintos a los especificados en el código 170505	-	-
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	-	-
17 05 08	Balasto de vías férreas distintos a los especificados en el código 170507	-	-
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto.	-	-
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.	-	-
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en 17 06 01 y 17 06 03.	-	-
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto (6).	4,908	2,454
17 08 01*	Materiales a partir de yeso contaminado con sustancias peligrosas.	-	-
17 08 02	Materiales a partir de yeso distintos de los especificados en 17 08 01	17,434	7,580
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.	-	-
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo sellantes con PCB, revestimientos de suelos a partir de resinas con PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).	-	-
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.	-	-
17 09 04	Residuos mezclados de la construcción y la demolición distintos de los especificados en 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	4,000	6,000

Estudios desarrollados por el ITeC sobre los residuos que genera una obra actual ejecutada mediante una construcción convencional, han permitido establecer los siguientes valores medios, en los que se fundamenta la cuantificación de la presente obra para estimar las cantidades anteriores:

Fase	Cantidad estimada
estructuras	0,01500 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> construido (encofrado de madera) 0,00825 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> construido (encofrado metálico)
cerramientos	0,05500 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> construido
acabados	0,05000 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> construido

Se trata de prever de manera "aproximada" la cantidad de materiales sobrantes, de residuos producidos.

## II. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

La mayor parte de los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan empleando. El Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

## III. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

El gestor autorizado de RCD puede orientar y aconsejar sobre los tipos de residuos y la forma de gestión más adecuada. Puede indicarnos si existen posibilidades de reciclaje y reutilización en origen.



Según el anejo I de la Orden MAM/304/2002 sobre residuos, se consideran las siguientes operaciones de conformidad con la Decisión 96/35/CE relativa a los residuos. En la tabla se indica si las acciones consideradas se realizarán o no en la presente obra:

Código	Operación	SI	NO
<b>D</b>	<b>ELIMINACIÓN</b>		
D 10	Incineración en tierra		X
D 11	Incineración en el mar		X
<b>R</b>	<b>VALORIZACIÓN</b>		
R 1	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía		X
R 4	Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos	X	
R 10	Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos		X

En la tabla que sigue se indican si las acciones de REUTILIZACIÓN consideradas se realizarán o no en la presente obra:

Destino	Operación	SI	NO
	<b>REUTILIZACIÓN</b>		
Relleno	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas a las especificadas en el código 17 01 06		X
Relleno	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los especificados en el código 17 08 01		X

#### IV. Medidas para la separación de residuos.

Los residuos de la misma naturaleza o similares deben ser almacenados en los mismos contenedores, ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valorización.

En caso de residuos peligrosos:

- Deben separarse y guardarse en un contenedor seguro o en una zona reservada, que permanezca cerrada cuando no se utilice y debidamente protegida de la lluvia.
- Se ha de impedir que un eventual vertido de estos materiales llegue al suelo, ya que de otro modo causaría su contaminación. Por lo tanto, será necesaria una impermeabilización del mismo mediante la construcción de soleras de hormigón o zonas asfaltadas.
- Los recipientes en los que se guarden deben estar etiquetados con claridad y cerrar perfectamente, para evitar derrames o pérdidas por evaporación.
- Los recipientes en sí mismos también merecen un manejo y evacuación especiales: se deben proteger del calor excesivo o del fuego, ya que contienen productos fácilmente inflamables.

Podemos considerar que la gestión interna de los residuos de la obra, cuando se aplican criterios de clasificación, cuesta, aproximadamente, 2,7 horas persona/m<sup>3</sup>.

#### V. Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.

En el plano de situación de la obra se indica la situación de los elementos de almacenamiento de residuos de obra. Dentro de la obra el constructor se hará cargo de que este almacenamiento se lleve a cabo. El manejo, separación y operaciones de entrada y salida del perímetro de la obra para retirar los residuos de la misma se llevará a cabo por personal cualificado de las empresas que realicen la retirada del material.

En cualquier caso, por lo general siempre serán necesarios, como mínimo, los siguientes elementos de almacenamiento:

- Una zona específica para almacenamiento de materiales reutilizables.
- Un contenedor para residuos pétreos.
- Un contenedor y/o un compactador para residuos banales.
- Uno o varios contenedores para materiales contaminados.
- En el caso de obra nueva, y durante la fase de enyesados, un contenedor específico para este tipo de residuos.

#### VI. Pliego de prescripciones técnicas particulares.

El Pliego de condiciones de la parte referente a residuos forma parte del contenido del Pliego de condiciones generales y particulares del proyecto.

#### VII. Valoración del coste previsto de la gestión.

El coste previsto de la gestión de residuos asciende a la cantidad de ONCE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS (11.259,80 €)

## **8.        NORMATIVA**

En cumplimiento del Decreto 462/1971 de 11 de Marzo se hace constar:

- Se cumple las Normas de Obligado Cumplimiento sobre el Decreto 35/2000 del 28 de Enero, (D.O.G. 29.02.00) "Reglamento del desarrollo de la Ley 8/1997 de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, en la comunidad gallega".
- Es de obligatorio cumplimiento para la ejecución material de las obras el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la Industria de la Construcción, Orden del 20 de Mayo de 1952 del Ministerio de Trabajo, B.O.E. del 15 de Junio de 1952 y, Modificación Orden del 10 de Diciembre de 1953, B.O.E. del 22 de Diciembre de 1953.
- Se cumple el Decreto 232/1993, del 30 de Septiembre, por el que se regula el Control de Calidad de la Edificación, en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Se cumple el Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, B.O.E. del 28 de Marzo por el que se aprueban los Documentos Básicos SE "Bases de cálculo", SE-AE "Acciones en la edificación", SE-C "Cimientos", SE-A "Aceros", SE-F "Fábricas", SE-M "Maderas", SI "Seguridad en caso de incendio", SU "Seguridad de utilización", HS "Salubridad", HE "Ahorro de energía", así como sus modificaciones en el Real Decreto 1371/2007 de 19 de Marzo que aprueba el Documento Básico HR "Protección frente al ruido", B.O.E. 23 de Octubre, su corrección de errores de B.O.E. de 20 de diciembre de 2007 y la corrección de errores de B.O.E. de 25 de enero de 2008, así como la Orden VIV/984/2009 de 15 de Abril que modifica el RD 314/2006 y el RD 1371/2007, que tiene una corrección de errores de BOE de 23 de Septiembre de 2.009. Existe además una modificación en el RD. 173/2010 de 19 de Febrero del B.O.E. 11 de Marzo de 2010 que cambia el SU "Seguridad de utilización" en SUA "Seguridad de utilización" y "Accesibilidad".

Con la lectura de la presente memoria del Proyecto y el examen de los demás documentos integrantes del mismo, se estima por el Arquitecto que suscribe que han sido suficientemente definidas las obras a realizar, pudiéndose conocer su alcance.

Por último y a los efectos de Cálculo de Honorarios y Tasas de Organismos Oficiales, se hace constar que el Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de ***NOVECIENTOS TREINTA Y OCHO MIL CIENTO VEINTICINCO EUROS (938.125,00€)***.

En Vilanova de Arousa, Julio de 2014  
EL ARQUITECTO

Fdo: Manuel Rodríguez Fontán

## 9. MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB – SI (SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO)

### Introducción

Tal y como se describe en el DB-SI (artículo 11) “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. 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. 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.”

Para garantizar los objetivos del Documento Básico (DB-SI) se deben cumplir determinadas secciones. “La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Seguridad en caso de incendio”.”

Las exigencias básicas son las siguientes

- Exigencia básica SI 1 Propagación interior.
- Exigencia básica SI 2 Propagación exterior.
- Exigencia básica SI 3 Evacuación de ocupantes.
- Exigencia básica SI 4 Detección, control y extinción del incendio.
- Exigencia básica SI 5 Intervención de los bomberos.
- Exigencia básica SI 6 Resistencia al fuego de la estructura.

### JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA SI 1- PROPAGACIÓN INTERIOR.

#### 1. Compartimentación en sectores de incendio

1 Los edificios se deben compartimentar en *sectores de incendio* según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los *sectores de incendio* pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción que no sea exigible conforme a este DB.

2 A 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.

3 La *resistencia al fuego* de los elementos separadores de los *sectores de incendio* debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección. Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI 6, se haya adoptado el *tiempo equivalente de exposición al fuego* para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la *resistencia al fuego* que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

4 Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior. Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30(conforme a la norma UNE-EN 81-58:2004) o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI2 30-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se debe disponer siempre el citado vestíbulo. Cuando se opte por disponer en este, tanto la puerta EI2 30-C5 de acceso a él, como la puerta E 30 de acceso al ascensor, en el sector superior no se precisa ninguna de dichas medidas

El edificio se compartimenta en un sólo sector de incendios ya que su uso principal es de Pública Concurrencia y su superficie construida es inferior a 2.500m<sup>2</sup>. También dispone de zonas de uso Administrativo y de uso Docente cuya superficie construida no exceda de 500m<sup>2</sup>, por lo que por si solo no constituyen un sector de incendios.

El sector de incendio quedará definido como:

Nombre del sector:	Edificio Auditorio
Uso previsto:	Pública concurrencia
Situación:	Planta bajo rasante y Plantas sobre rasante con altura de evacuación h<15m
Superficie:	1.270,69 m <sup>2</sup> construidos (1.132,73 m <sup>2</sup> útiles)
Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio	EI120 en planta bajo rasante EI90 en plantas sobre rasante
Condiciones según DB - SI	Pública concurrencia

## 2. Locales y zonas de riesgo especial

1. Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de la sección SI 1 del DB-SI. Los locales así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de la sección SI 1 del DB-SI.

2. Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de la compartimentación, establecidas en este DB.

A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

Los locales y zonas de riesgo especial son los siguientes:

Nombre del local: Cuarto de caldera	
Uso:	Sala de caldera con potencia útil nominal
Tamaño del local:	$70 < P \leq 200$ kW
Clasificación	Riesgo Bajo
Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial	Si

En caso de que la caldera sea de una potencia inferior, el cuarto de caldera se considerará igual un local de riesgo bajo para evitar posibles riesgos.

Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en los edificios, según se indica en la tabla 2.2:

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
<i>Resistencia al fuego</i> de la estructura Portante (2)	R 90	R 120	R 180
<i>Resistencia al fuego</i> de las paredes y que techos (3) separan la zona del resto del edificio (2)(4)	EI 90	EI 120	EI 180
<i>Vestíbulo de independencia</i> en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	El245-C5	2 x El230-C5	2 x El245-C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local (5)	≤25 m (6)	≤25 m (6)	≤25 m (6)

(1) Las condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.

(2) El tiempo de resistencia al fuego no debe ser menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio, de acuerdo con el apartado SI 6, excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa el tiempo equivalente de exposición al fuego determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

(3) Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

(4) Considerando la acción del fuego en el interior del recinto. La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

(6) El recorrido de evacuación por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta.

(7) Podrá aumentarse un 25% cuando la zona esté protegida con una Instalación automática de extinción.

## 3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

1. La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

2. Ya que se limita a un máximo de tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3,d2, B<sub>L</sub>-s3,d2 o mejor, se cumple el apartado 3.2 de la sección SI 1 del DB-SI.

3. La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables,

tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc, excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>. Mediante la disposición de un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática El t (i→o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

Para el paso de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc, se utilizará un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso, tal como manguitos cortafuegos, con una EI 90, como mínimo, siendo 90 el tiempo de resistencia al fuego

#### 4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

1. Se cumplen las condiciones de las clases de reacción al fuego de los elementos constructivos, según se indica en la tabla 4.1:

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos		
Situación del elemento	Revestimientos (1)	
	De techos y paredes (2) (3)	De suelos (2)
Zonas ocupables (4)	C-s2,d0	E <sub>FL</sub>
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C <sub>FL</sub> -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial (5)	B-s1,d0	B <sub>FL</sub> -s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos (excepto los existentes dentro de las viviendas), suelos elevados, etc.	B-s3,d0	B <sub>FL</sub> -s2 (6)

(1) Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

(2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.

(3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

(4) Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas.

En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.

(5) Véase el capítulo 2 de esta Sección.

(6) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

La clase de reacción al fuego de los elementos constructivos de techos y paredes, es C-s2,d0 (enlucido de perliescayola, alicatado y falso techo de escayola) y en suelos A2<sub>FL</sub> (pavimento de granito, o gres porcelánico) o E<sub>FL</sub> (pavimento de tarima con tratamiento ignífugo). Las estanterías, resto de mobiliario y elementos decorativos, están previstos para que sean como mínimo de clase C-s2,d0 (antigua M2). El acabado exterior de la fachada es aluminio, piedra o doble vidrio con clasificación frente al fuego A1 o A2 (antigua M0)

2. Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas se regulan en su reglamentación específica.

3. No existen cerramientos formados por elementos textiles integrados en el edificio. Por lo que no es necesario cumplir el apartado 4.3 de la sección 1 del DB - SI.

4. En establecimientos de Pública concurrencia, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán:

a) Butacas y asientos fijos tapizados, que formen parte de auditorios, salones de actos etc., pasaran el ensayo según las normas: UNE-EN 1021-1:2006 y UNE-EN 1021-2:2006 "Valoración de la inflamación del mobiliario tapizado- Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión; y -Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla"

b) Elementos textiles suspendidos (telones cortinas, etc.): Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773:2003 "Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación"

Los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario a instalar, cumplirán este apartado.

## JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA. SI 2 - PROPAGACIÓN EXTERIOR

### 1. Medianerías y fachadas

1. Las medianerías o muros colindantes con otro edificio son al menos EF-120.

Se trata de un edificio aislado, por lo que no existen elementos medianeros, por tanto este apartado no procede.

2. Riego de propagación horizontal: No se exige el cumplimiento para limitar el riesgo de propagación horizontal ya que no existen dos sectores de incendio, ni una zona de riesgo especial alto entre otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido.

3. Riesgo de propagación vertical: No se exige el cumplimiento de las condiciones para limitar el riesgo de propagación vertical por no existir dos sectores de incendio entre una zona de riesgo especial alto separada de otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas.

4. La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupan más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3, d2, hasta una altura de 3,5m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público, desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

Se cumple en este caso este apartado.

## 2. Cubiertas

1. Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta (apartado 2.1 de la sección 2 del DB-SI), ya sea entre edificios colindantes o en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendios o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

Se cumple en este caso ya que la cubierta está formada por un forjado de hormigón de resistencia al fuego REI 120.

2. No es necesario justificar el apartado de riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta pues no existe encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes.

3. Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

Se cumple en este caso este apartado.

## JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA. SI 3 – EVACUACIÓN DE OCUPANTES.

### 1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

El edificio proyectado tiene una superficie construida inferior a 1500 m<sup>2</sup> y tiene uso Pública Concurrencia, pero no está integrado en otro edificio de otro uso. Los usos Administrativos y Docente que se alojan en el edificio, no superan la superficie contruida de 1.500m<sup>2</sup>. Por lo tanto no es necesario justificar este apartado.

### 2. Cálculo de la ocupación

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

En función de esta tabla la ocupación prevista será la siguiente:

Recinto	Tipo de uso	Zona, tipo de actividad	Superficie (útil)	Ocupación (m <sup>2</sup> /persona)	Número de personas
<b>P. SOTANO</b>					
Cuarto de caldera y Escaleras	Cualquiera	Zona de ocupación ocasional	49,40 m <sup>2</sup>	Nula	0
Almacén	Almacen	Almacén	66,92 m <sup>2</sup>	40	2
TOTAL PLANTA SÓTANO			<b>116,32m<sup>2</sup></b>		<b>2</b>
<b>P. BAJA</b>					
Acceso auditorio, Salida auxiliar, Vestibulo camer.	Cualquiera	Zona de ocupación ocasional	7,81 m <sup>2</sup>	Nula	0
Distribuidores (exclusivos para circulación)	Cualquiera	Zona de ocupación de carácter simultáneo con otras zonas del edific.	29,07 m <sup>2</sup>	Nula	0
Aseos generales	Cualquiera	Aseos de planta	28,36 m <sup>2</sup>	3	10
Vestibulo	Publica concurrencia	Vestibulos generales	109,96 m <sup>2</sup>	2	55
Auditorio	Publica concurrencia	Zona destinada a espect. sentados, definidos en proyect	199,14 m <sup>2</sup>	Denifidos en plano	265
Pasillo de servicio	Publica concurrencia	Zonas de servicio	31,81 m <sup>2</sup>	10	4
Camerino, baño y aseos camerinos	Publica concurrencia	Camerinos y dependencia similar.	34,4 m <sup>2</sup>	2	18
Escenario	Publica concurrencia	Zona de ocupación de carácter simultáneo con otras	94,50 m <sup>2</sup>	Nula	0
Sala de exposicion	Publica concurrencia	Zonas de uso publico en museos y exposiciones	64,47 m <sup>2</sup>	2	33
Aulas musica	Docente	Talleres, laboratorios	142,70 m <sup>2</sup>	5	29
TOTAL PLANTA BAJA			<b>742,22m<sup>2</sup></b>		<b>414</b>
<b>P.ALTA</b>					
Distribuidores (exclusivos para circulación)	Cualquiera	Zona de ocupación de carácter simultáneo con otras zonas del edific.	46,87 m <sup>2</sup>	Nula	0
Aseos generales	Cualquiera	Aseos de planta	20,26 m <sup>2</sup>	3	7
Despachos	Administrativo	Zonas de oficina	64,25 m <sup>2</sup>	10	7
Aulas polivalentes	Docente	Talleres, laboratorios	68,25 m <sup>2</sup>	5	14
Sala de control	Publica concurrencia	Zonas de servicio	24,30 m <sup>2</sup>	10	3
Pasillo de servicio	Publica concurrencia	Zonas de servicio	50,26 m <sup>2</sup>	10	6
TOTAL PLANTA ALTA			<b>274,19 m<sup>2</sup></b>		<b>37</b>
<b>Total sector:</b>			<b>1.132,73m<sup>2</sup></b>		<b>453</b>

**Total edificación: 453 personas**

### 3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

En edificio cuenta con 4 salidas de edificio. Dos son generales, a atraves de espacios de comunicacion del edificio; una es de emergencia, situada en el interior del auditorio, que solo se abrirá en caso de incidencio, y la última es exclusiva de una zona (backstage). Es la que sirve al backstage del auditorio, por lo que está prevista que la utilicen las personas que ocupen el escenario, los camerinos, la sala de control, el almacen, etc.

Nombre sector: Edificio Auditorio Número de salidas de edificio: 5		
Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
Salida 1(p. alta escal)	Salida de planta	28
Salida 2(p. alta escal servicio)	Salida de planta	9
Salida 3(p. sotano escal)	Salida de planta	2
Salida 4 (p.baja-backstage a exterior)	Salida de edificio	33 (2:PS+22:PB+9:PA)
Salida 5 (p.baja-principal a exterior)	Salida de edificio	210 ((453-33)/2)
Salida 6 (p.baja-posterior a exterior)	Salida de edificio	210
Salida 7 (p.baja-emergencia a exterior)	Salida de edificio	210

Para el reparto de ocupantes a evacuar en cada planta se considera como nula una de las salidas.

La justificación de cumplimiento de longitudes de evacuación es la siguiente:

Nombre de la planta o recinto	Uso del recinto	Longitud máxima según DB-SI hasta salida de planta	Longitud máxima hasta salida de planta en el proyecto
P.Alta-Admin	Pública Concurrencia	50,00	28
P.Alta-C.Control	Pública Concurrencia	50,00	44
P.Baja-Aulas	Pública Concurrencia	50,00	28
P.Baja-Audito	Pública Concurrencia	50,00	25
P.Baja-Escenario	Pública Concurrencia	50,00	23
P.Sotano-Alma.	Pública Concurrencia	50,00	16

Se cumple la sección SI 3, apartado 3 que desarrolla el número de salidas y la longitud de los recorridos de evacuación.

#### 4. Dimensionado de los medios de evacuación

4.1 Los criterios para la asignación de los ocupantes (apartado 4.1 de la sección SI 3.4 de DB-SI) han sido los siguientes:

1. Cuando en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.
2. A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso 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.
3. En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160 A personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que 160A.

4.2 Cálculo del dimensionado de los medios de evacuación

Nombre del elemento de evacuación	Tipo de elemento de evacuación	Fórmula para el dimensionado	Anchura mínima según fórmula de dimensionado (m)	Otros criterios de dimensionado	Anchura de proyecto (m)
Escalera general	Escaleras no protegidas, evacuación descendente	$A \geq P/160$	$A \geq 28/160$ $A \geq 0,18\text{cm}$	La anchura mínima es: -0,80 m en escaleras previstas para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales de la misma. -1,00 en el resto de los casos	1,30
Escalera de servicio	Escaleras no protegidas, evacuación descendente	$A \geq P/160$	$A \geq 9/160$ $A \geq 0,06\text{cm}$	La anchura mínima es: -0,80 m en escaleras previstas para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales de la misma. -1,00 en el resto de los casos	1,10
Escalera de sotano	Escaleras no protegidas, evacuación ascendente	$A \geq P/(160-10h)$	$A \geq 2/160-29$ $A \geq 0,02\text{cm}$	La anchura mínima es: -0,80 m en escaleras previstas para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales de la misma. -1,00 en el resto de los casos	1,20
Puerta de salida backstage	Puerta	$A \geq P / 200$	$A \geq 33/200$ $A \geq 0,165\text{cm}$	La anchura de una puerta de salida del recinto de una escalera protegida a planta de salida del edificio debe ser al menos igual al 80% de la anchura de la escalera. $\geq 0,80$ m en todo caso. La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,20 m	1,20
Puerta de salida principal	Puerta	$A \geq P / 200$	$A \geq 210/200$ $A \geq 1,07\text{cm}$	La anchura de una puerta de salida del recinto de una escalera protegida a planta de salida del edificio debe ser al menos igual al 80% de la anchura de la escalera. $\geq 0,80$ m en todo caso. La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,20 m	1,64+1,64
Puerta de salida posterior	Puerta	$A \geq P / 200$	$A \geq 210/200$ $A \geq 1,07\text{cm}$	La anchura de una puerta de salida del recinto de una escalera protegida a planta de salida del edificio debe ser al menos igual al 80% de la anchura de la escalera. $\geq 0,80$ m en todo caso. La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,20 m	1,20



Puerta de salida emergencia	Puerta	$A \geq P / 200$	$A \geq 210/200$ $A \geq 1,07\text{cm}$	La anchura de una puerta de salida del recinto de una escalera protegida a planta de salida del edificio debe ser al menos igual al 80% de la anchura de la escalera. $\geq 0,80$ m en todo caso. La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,20 m	1,20
-----------------------------	--------	------------------	--	--	------

\*Notas de dimensionado:

A = Anchura del elemento, [m]

As = Anchura de la escalera protegida en su desembarco en la planta de salida del edificio, [m]

h = Altura de evacuación ascendente, [m]

P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

E = Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta indicada en el punto 4.1 en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable;

S = Superficie útil del recinto de la escalera protegida en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas. Incluye la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias)

## 5. Protección de las escaleras

En edificio de Publica Concurrencia, con escaleras de evacuación descendente, con una altura de evacuación  $h \leq 10\text{m}$ , se permiten escaleras No protegidas.

En edificio de diferente uso a Aparcamiento, como es el caso, con escaleras de evacuación ascendente, con una altura de evacuación entre  $2,80\text{m} < h \leq 6,00\text{m}$  y que disponen de una ocupación  $P \leq 100$  personas, se permiten escaleras No protegidas.

El edificio cuenta con escaleras no protegidas, que están permitidas, por lo que cumple el apartado.

## 6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como salida de planta, salida de edificio y las previstas para evacuación de más de 50 personas (como son las del auditorio), cumple:

- Abatibles con eje de giro vertical, con un dispositivo de fácil apertura manual con barra horizontal de empuje.
- Abren en el sentido de la evacuación, previstas para el paso de más de 100 personas, o más de 50 ocupantes del espacio en el que estén situadas.

Por tanto se cumple este apartado.

## 7. Señalización de los medios de evacuación

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

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de  $50\text{m}^2$ , sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

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

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

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales indicativas de dirección de los recorridos, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.

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

e) En los recorridos de evacuación, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación se dispondrá la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

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

g) Los *itinerarios accesibles* (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una *zona de refugio*, a un *sector de incendio* alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos *itinerarios accesibles* conduzcan a una *zona de refugio* o a un *sector de incendio* alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".

h) La superficie de las *zonas de refugio* se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la Norma UNE 23035-4:2003.

Se cumple este apartado en este caso, ya que se colocarán cerca del alumbrado de emergencia y serán visibles desde todos los puntos del recinto.

## 8. Control del humo de incendio

No existe ningún caso en que sea necesario instalar un sistema de control de humo de incendio, dado que se trata de un establecimiento de Pública concurrencia de ocupación inferior a 1.000 personas, con lo cual este apartado no es de aplicación.

## 9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

1 La altura de evacuación es inferior a 10 m en uso Pública concurrencia, con lo que este punto no será de aplicación.

2 No existen zonas de refugio o salidas de planta accesibles de paso a un sector alternativo, por lo que este punto no será de aplicación.

3 Toda planta de salida del edificio dispondrá de algún *itinerario accesible* desde todo *origen de evacuación* situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible, que se cumple en este caso, hasta el exterior seguro.

4 La salida principal del edificio es válida como salida de personas con discapacidad en caso de emergencia por lo que no será necesario disponer de otra salida distinta. Por lo tanto, no es necesario que la de emergencia sea apta para personas con discapacidad.

## JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA. SI 4 - DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO.

### 1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir 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.

Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.

La obra dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican a continuación.

#### Uso en general

\* Extintores portátiles de eficacia 21A-113B:

- En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.

Se colocará en el exterior del local y próximo a la puerta de acceso de los locales de riesgo, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto. En este caso se coloca un extintor en el distribuidor de acceso al local, cerca de la puerta.

- A 15m de recorrido máximo en cada planta, desde origen de evacuación.

Se cumple este apartado en este caso.

\* Bocas de incendio: No es necesario instalar, pues no existen zonas de riesgo especial alto.

\* Ascensor de emergencia: No es necesario instalar pues la altura de evacuación no excede de 28 m.

\* Hidrante exterior: No es necesario instalar pues no se cumple ninguno de estos condicionantes.

-Altura de evacuación descendente superior a 28 m.

-Altura de evacuación ascendente superior a 6 m.

-Establecimiento con densidad de ocupación mayor de 1 persona cada 5 m<sup>2</sup> con superficie construida comprendida entre 2.000 y 10.000 m<sup>2</sup>.

\* Instalación automática de extinción: No es necesario instalar una pues no se cumple ninguno de estos puntos:

- Altura de evacuación que excede de 80m.

- Cocinas en las que la potencia instalada exceda 50 kW.

- Centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1.000 kVA en cada aparato o mayor que 4.000 kVA en el conjunto de los aparatos.

## Uso Pública Concurrencia

- \* Bocas de incendio: Es necesario instalar ya que la superficie construida excede de 500m<sup>2</sup>. Se cumple este apartado en este caso. Los equipos serán de tipo 25 mm y longitud 30m.
- \* Columna seca: No es necesario instalar ya que la altura de evacuación no excede de 24m.
- \* Sistema de alarma de incendio: No es necesario instalar ya que la ocupación no excede de 500 personas.
- \* Sistema de detección de incendio: Es necesario instalarlo ya que la superficie construida excede de 1000m<sup>2</sup>. El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio. Se cumple este apartado en este caso.
- \* Hidrantes exteriores: Es necesario instalar ya que se trata de un auditorio con superficie comprendida entre 500 y 10.000m<sup>2</sup>.

## **2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios**

Los medios de protección existentes contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se señalizan mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 con este tamaño:

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

Las señales existentes son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal y cuando son fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en la norma UNE 23035 - 4:2003.

## **JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA. SI - 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS**

### **1. Condiciones de aproximación y entrono**

No será necesario cumplir esta exigencia ya que la calle es existente y no forma parte de este proyecto, por lo que la edificación se encuentra exenta del cumplimiento de las condiciones de aproximación y entorno.

### **2. Accesibilidad por fachadas.**

Las fachadas deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior, al personal del servicio de extinción. Los huecos cumplirán:

- a) La altura del alfeizar, respecto al nivel de cada planta a la que se accede, no debe ser mayor de 1,20m.
- b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80m y 1,20m respectivamente. La distancia máxima entre huecos, medida a ejes, será de 25m.
- c) No se deben instalar elementos que impidan la accesibilidad, salvo que sean por medidas de seguridad hasta una altura de evacuación de 9m.

Se cumple todos estos parámetros.

## **JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA SI-6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA**

### **1. Generalidades**

1. La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

2. En este Documento Básico se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales (véase anexos B a F). Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.

3. Pueden adoptarse otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio, tales como las denominadas curvas paramétricas o, para efectos locales los modelos de incendio de una o dos zonas o de fuegos localizados o métodos basados en dinámica de fluidos (CFD, según siglas inglesas) tales como los que se contemplan en la norma UNE-EN 1991-1-2:2004.

En dicha norma se recogen, asimismo, también otras curvas nominales para fuego exterior o para incendios producidos por combustibles de gran poder calorífico, como hidrocarburos, y métodos para el estudio de los elementos externos situados fuera de la envolvente del sector de incendio y a los que el fuego afecta a través de las aberturas en fachada.

4. En las normas UNE-EN 1992-1-2:1996, UNE-EN 1993-1-2:1996, UNE-EN 1994-1-2:1996, UNE-EN 1995-1-2:1996, se incluyen modelos de resistencia para los materiales.

5. Los modelos de incendio citados en el párrafo 3 son adecuados para el estudio de edificios singulares o para el tratamiento global de la estructura o parte de ella, así como cuando se requiera un estudio más ajustado a la situación de incendio real.

6. En cualquier caso, también es válido evaluar el comportamiento de una estructura, de parte de ella o de un elemento estructural mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

7. Si se utilizan los métodos simplificados indicados en este Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

Se cumple en este caso el apartado 1 de la sección SI 6.

## 2. Resistencia al fuego de la estructura

1. Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante  $t$ , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

2. En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.

3. En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

Se cumple en este caso el apartado 2 de la sección SI 6.

## 3. Elementos estructurales principales

1. Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

a) Alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o

b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anexo B.

La resistencia al fuego de los elementos considerados es la siguiente:

\* Nombre del Sector: Edificio Auditorio

- Uso: Pública concurrencia

- Situación: Planta sotano y

Planta sobre rasante con altura de evacuación  $h < 15$  m.

- Resistencia al fuego: En sotano R 120, y sobre rasante R 90

La resistencia al fuego de las zonas de riesgo especial es la siguiente:

\*Nombre de la zona de riesgo especial: Cuarto caldera (situado en sotano)

- Riesgo de la zona de riesgo especial: Riesgo bajo

- Tiempo equivalente de exposición al fuego: min. R 90 (real mayor R 120)

2. No existen cubiertas ligeras en este proyecto con lo cual no es necesario cumplir este apartado.

3. No existen escaleras protegidas ni pasillos protegidos en este proyecto con lo cual este punto no es de aplicación.

Se cumple en este caso el apartado 3 de la sección SI 6.

## 4. Elementos estructurales secundarios

Cumpliendo los requisitos exigidos a los elementos estructurales secundarios (punto 4 de la sección SI6 del BD-SI) los elementos estructurales secundarios, tales como los cargaderos o los de las entreplantas de un local, tienen la misma resistencia al fuego que a los elementos principales si su colapso puede ocasionar daños personales o compromete la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio. En otros casos no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

Al mismo tiempo las estructuras sustentantes de elementos textiles de cubierta integrados en edificios, tales como carpas, serán R 30, excepto cuando, además de ser clase M2 conforme a UNE 23727:1990 según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, el certificado de ensayo acredite la perforación del elemento, en cuyo caso no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

## 5. Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio

1. Deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio.
2. Los efectos de las acciones durante la exposición al incendio deben obtenerse del Documento Básico DB - SE.
3. Los valores de las distintas acciones y coeficientes deben ser obtenidos según se indica en el Documento Básico DB - SE, apartados 3.4.2 y 3.5.2.4.
4. Si se emplean los métodos indicados en este Documento Básico para el cálculo de la resistencia al fuego estructural puede tomarse como efecto de la acción de incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.
5. Como simplificación para el cálculo se puede estimar el efecto de las acciones de cálculo en situación de incendio a partir del efecto de las acciones de cálculo a temperatura normal, como:  $E_{fi,d} = \eta_{fi} E_d$  siendo:  
 $E_d$ : efecto de las acciones de cálculo en situación persistente (temperatura normal).  
 $\eta_{fi}$ : factor de reducción, donde el factor  $\eta_{fi}$  se puede obtener como:

$$\eta_{fi} = \frac{G_K + \psi_{1,1} Q_{K,1}}{\gamma_G G_K + \gamma_Q Q_{K,1}}$$

donde el subíndice 1 es la acción variable dominante considerada en la situación persistente.

## 6. Determinación de la resistencia al fuego

1. La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:
  - a) Comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas, según el material, dadas en los anexos C a F, para las distintas resistencias al fuego.
  - b) Obteniendo su resistencia por los métodos simplificados dados en los mismos anexos.
  - c) Mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.
2. En el análisis del elemento puede considerarse que las coacciones en los apoyos y extremos del elemento durante el tiempo de exposición al fuego no varían con respecto a las que se producen a temperatura normal.
3. Cualquier modo de fallo no tenido en cuenta explícitamente en el análisis de esfuerzos o en la respuesta estructural deberá evitarse mediante detalles constructivos apropiados.
4. Si el anexo correspondiente al material específico (C a F) no indica lo contrario, los valores de los coeficientes parciales de resistencia en situación de incendio deben tomarse iguales a la unidad:  $\alpha_{M,fi} = 1$
5. En la utilización de algunas tablas de especificaciones de hormigón y acero se considera el coeficiente de sobredimensionado  $\mu_{fi}$ , definido como:

$$\mu_{fi} = \frac{E_{fi,d}}{R_{fi,d,0}}$$

siendo:

$R_{fi,d,0}$  resistencia del elemento estructural en situación de incendio en el instante inicial  $t=0$ , a temperatura normal.

En Vilanova de Arousa, a Julio de 2014

EL ARQUITECTO

Fdo: Manuel Rodríguez Fontán

## 10. MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB – SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL)

### Introducción

Tal y como se describe en el DB-SE (artículo 10) “El objetivo del requisito básico “Seguridad estructural”, consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes. Los Documentos Básicos “DB-SE Seguridad Estructural”, “DB-SE-A Acciones en la edificación”, “DB-SE-C Cimientos”, “DB-SE-A Acero”, “DB-SE-F Fábrica” y “DB-SE-M Madera”, especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.” Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

Las exigencias básicas son las siguientes

Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad

Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio

### Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

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

	apartado		Procede	No procede
DB-SE	1.1	Seguridad estructural:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	1.2.	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	1.3.	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-A	1.6.	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F	1.7.	Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-M	1.8.	Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

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

	apartado		Procede	No procede
NCSE	1.4.	Norma de construcción sismorresistente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EHE 08	1.5.	Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 1.1 JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL)

#### Análisis estructural y dimensionado

<b>Proceso</b>	-DETERMINACIÓN DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANÁLISIS ESTRUCTURAL -DIMENSIONADO	
<b>Situaciones de dimensionado</b>	PERSISTENTES	Condiciones normales de uso
	TRANSITORIAS	Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
<b>Periodo de servicio</b>	50 Años	
<b>Método de comprobación</b>	Estados límites	
<b>Definición estado límite</b>	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido	
<b>Resistencia y estabilidad</b>	ESTADO LIMITE ÚLTIMO:  Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: - pérdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación estructura en mecanismo	

- rotura de elementos estructurales o sus uniones  
 - inestabilidad de elementos estructurales

**Aptitud de servicio**  
 ESTADO LIMITE DE SERVICIO  
 Situación que de ser superada se afecta:  
 el nivel de confort y bienestar de los usuarios  
 correcto funcionamiento del edificio  
 apariencia de la construcción

**Acciones**  
**Clasificación de las acciones**

PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas
VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión

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

**Datos geométricos de la estructura**  
 La definición geométrica de la estructura esta indicada en los planos de proyecto

**Características de los materiales**  
 Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE

**Modelo análisis estructural**  
 Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden

**Verificación de la estabilidad**

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

**Verificación de la resistencia de la estructura**

Ed ≤ Rd  
 Ed : valor de calculo del efecto de las acciones  
 Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

**Combinación de acciones**

El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.  
 El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

**Verificación de la aptitud de servicio**

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

Flechas  
 La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz

Desplazamientos horizontales  
 El desplome total limite es 1/500 de la altura total

## 1.2. JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO SE-AE (ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN)

Acciones Permanentes (G):	Peso Propio de la estructura:	Corresponde al peso del forjado, es decir a su volumen por su densidad, en $1\text{m}^2$ .
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, sí su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.
Acciones Variables (Q):	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de $2\text{ kN/m}$ en los balcones volados de toda clase de edificios.
	Las acciones climáticas:	El viento: Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a $2.000\text{ m}$ . En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que $6$ . En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado. La presión dinámica del viento $Q_b=1/2 \times R_x \times V_b^2$ . A falta de datos más precisos se adopta $R=1.25\text{ kg/m}^3$ . La velocidad del viento se obtiene del anejo D. <b>Vilanova de Arousa</b> está en zona B, con lo que $v=27\text{ m/s}$ , correspondiente a un periodo de retorno de $50$ años. Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el mismo Anejo.  La temperatura: En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de $40$ metros.  La nieve: Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.7. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal $S_k=0$ se adoptará una sobrecarga no menor de $0.20\text{ Kn/m}^2$ . Para este caso, con una altitud de $570\text{m}$ , en zona climática 1, se tiene en cuenta una sobrecarga de nieve $S_k=0,9\text{ Kn/m}^2$ .
	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el apartado 3 del DB-SE-AE.
	Acciones accidentales (A):	Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en el apartado 4.3.2 del presente DB.

### Cargas gravitatorias por niveles

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:



Niveles	Sobrecarga de Uso	Sobrecarga de Tabiquería /Nieve	Peso propio del Forjado	Peso propio del Solado/ Material de cubrición	Carga Total
Nivel 1. Cota +0,40m. Forjado sanitario existente	(Existente)	(Existente)	(Existente)	(Existente)	(Existente)
Nivel 1. C. variable +0,40m/ -1,05m. Forjado sanitario Auditorio	4,00 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	4,90 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	10,90 KN/m <sup>2</sup>
Nivel 2. Cota +0,00m. Techo sótano	4,00 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	5,20 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	11,20 KN/m <sup>2</sup>
Nivel 3. Cota +3,84m. Techo PB (Admin.-Docen) (parcialmente existent)	4,00 KN/m <sup>2</sup> (Existente)	1,00 KN/m <sup>2</sup> (Existente)	3,60 KN/m <sup>2</sup> (Existente)	1,00 KN/m <sup>2</sup> (Existente)	9,60 KN/m <sup>2</sup> (Existente)
Nivel 4. Cota +6,94m. Techo PA (Admin.-Docen)	1,40 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	2,40 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	5,80 KN/m <sup>2</sup>
Nivel 5. Cota +8,20m. Techo Auditorio	1,40 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	7,80 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	11,20 KN/m <sup>2</sup>
Nivel 5. Cota +10,80m. Techo Escenario	1,40 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	7,80 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	11,20 KN/m <sup>2</sup>

### 1.3. JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO SE-C (CIMENTOS)

#### Bases de cálculo

Método de cálculo:

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Verificaciones:

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

Acciones:

Se deberán considerar las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4).

#### Estudio geotécnico realizado

Generalidades:

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.  
Será necesario ejecutar primero la demolición parcial de la edificación existente, para poder proceder al paso a la parcela de la maquinaria necesaria para ejecutar el estudio geotécnico. Una vez llevada a cabo la demolición, se realizará el estudio y se incorporará al expediente de la edificación como anexo.

Datos estimados

Terreno limo arenoso y nivel freático ausente aunque previsible por debajo de 2m, según reconocimiento visual, además de edificaciones en construcción y realizadas próximas a la edificación.

Tipo de reconocimiento:

Se ha realizado un reconocimiento inicial del terreno donde se pretende ubicar esta edificación, basándonos en la experiencia de obras cercanas a la misma, de reciente construcción.

Parámetros geotécnicos estimados:

Cota de cimentación	-0,20 y -3,00m
Estrato previsto para cimentar	Sobre pilotes y rellenos existentes
Nivel freático	Previsible a 2m
Tensión admisible considerada	1,00 Kg/cm <sup>2</sup>
Coeficiente de balasto	5,00 kg/cm <sup>3</sup>
Peso específico del terreno	1,60 g/cm <sup>3</sup>
Angulo de rozamiento interno del terreno	ϕ=28°
Cohesión	0 t/m <sup>2</sup>
Coeficiente de permeabilidad	Ks = 1 x 10 <sup>-4</sup> cm/s
Agresividad	Previsiblemente débil al hormigon

#### Cimentaciones directas

Descripción:

Cimentación directa a base de losa de cimentación y zapatas corridas bajo pilares y muros de nueva construcción.

Comportamiento:	<p>En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que el coeficiente de seguridad disponible con relación a las cargas que producirían el agotamiento de la resistencia del terreno para cualquier mecanismo posible de rotura, es adecuado. Se han considerado los <u>estados límite últimos</u> siguientes: a) hundimiento; b) deslizamiento; c) vuelco; d) estabilidad global; y e) capacidad estructural del cimientó; verificando las comprobaciones generales expuestas.</p> <p>En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que las tensiones transmitidas por las cimentaciones dan lugar a deformaciones del terreno que se traducen en asentos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que no resultan excesivos y que no podrán originar una pérdida de la funcionalidad, producir fisuraciones, agrietamientos, u otros daños. Se han considerado los <u>estados límite de servicio</u> siguientes: a) los movimientos del terreno son admisibles para el edificio a construir; y b) los movimientos inducidos en el entorno no afectan a los edificios colindantes; verificando las comprobaciones generales expuestas y las comprobaciones adicionales del DB-SE-C 4.2.2.3.</p>
Material adoptado:	Hormigón armado.
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo al elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Sobre la superficie de excavación de la cimentación y vigas riostras se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada hormigón de limpieza que tiene un espesor mínimo de 10cm y que sirve de base de cimentación.

#### Cimentaciones profundas:

Descripción:	<p>Existen pilotes bajo encepados a conservar, de los que se desconoce su composición.</p> <p>De nueva formación, se proyectan micropilotes sobre encepados de hormigón armado, de diámetro 36 y altura 10m, resistente a los esfuerzos de tracción y compresión.</p>
Material adoptado:	Hormigón armado y tubo de acero.
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han tenido en cuenta los estados límites, la carga de hundimiento, la resistencia del terreno frente a acciones horizontales, los movimientos de cimentación, el tope y capacidad estructural del elemento, , definidos en el apartado 5.3 del DB-SE-C.
Condiciones de ejecución:	<p>Se replanteará la posición del encepado y apartir de él la posición de los micropilotes.</p> <p>Se realizará una perforación con el taladro de micropilotes, y se protegerá el conducto con unah tubería de revestimiento, hasta alcanzar la cota proyectada o firme.</p> <p>Se colocará la armadura dentro del tubo de revestimiento y se procederá a inyectar hormigón, con la consistencia adecuada. A medida que se realiza la inyección, se extraerá la entubación, dejando el hormigón en contacto con el terreno. Por ultimo se realizará el encepado, que servirá de unión con el resto de la estructura.</p>

#### Elementos de contención:

Descripción:	Muros de hormigón armado de espesor 30 centímetros, calculado en flexo-compresión compuesta con valores de empuje al reposo y como muro de sótano, es decir considerando la colaboración de los forjados en la estabilidad del muro.
Material adoptado:	Hormigón armado.
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm. Cuando sea necesario, la dirección facultativa decidirá ejecutar la excavación mediante bataches al objeto de garantizar la estabilidad de los terrenos y de las cimentaciones de edificaciones colindantes.

## Acondicionamiento del terreno

En las excavaciones se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.2 y en los estados límite últimos de los taludes se han considerando las configuraciones de inestabilidad que pueden resultar relevantes; en relación a los estados límite de servicio se ha comprobado que no se alcanzan en las estructuras, viales y servicios del entorno de la excavación.

No se tendrá en cuenta el apartado 7.3 del DB-SE-C ya que no habrá en este proyecto rellenos a considerar.

En la gestión del agua, en relación al control del agua freática (agotamientos y rebajamientos) y al análisis de las posibles inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas (subpresión, sifonamiento, erosión interna o tubificación) se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.4, que se deberán seguir también durante la ejecución.

## Mejora o refuerzo del terreno

No será de consideración el apartado 8 del DB-SE-C debido a que no se reforzará el terreno de ninguna forma para incrementar sus propiedades resistentes o de rigidez para poder apoyar sobre él adecuadamente cimentaciones, viales o servicios.

## Anclajes al terreno

No será de consideración el apartado 9 del DB-SE-C debido a que no habrá en este proyecto ningún tipo de sostenimiento de estructuras de contención, ni estabilización de laderas, cortes de excavación o galerías, ni ninguna resistencia a subpresión en estructuras con transmisión de reacción de tracción a una formación resistente, suelo o roca.

## 1.4 JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE (NCSE-02)

RD 997/2002, de 27 de Septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02).

Según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, en aplicación de su artículo 1.2.2, se considera una **edificación de pública concurrencia** de este tipo como una construcción de 'importancia normal'.

Siguiendo este criterio y conforme al articulado 1.2.3, la presente normativa no es de obligado cumplimiento cuando para una edificación de importancia normal la aceleración sísmica de cálculo ' $a_g$ ' sea inferior a 0.08-g (siendo 'g' la aceleración de la gravedad):  $a_g < 0.08\text{-g}$

Según el mapa de peligrosidad sísmica, art. 2.1, **Vilanova de Arousa** tiene una aceleración sísmica básica de:

$$0,04g \leq a_b < 0.08\text{-g}, \text{ con } a_g = S \cdot \rho \cdot a_b$$

Por ello, tomando como valor del coeficiente adimensional de riesgo  $\rho = 1.00$  (para una construcción de importancia normal) y  $S = C/1.25$  (con  $C = 1,3$ , por tratarse de un 'tipo de terreno II') y  $a_b = 0.06\text{-g}$  (de media), resulta que:

$$a_g = S \cdot \rho \cdot a_b = 1.04 \cdot 1.00 \cdot 0.06\text{-g} = 0.0624\text{-g}$$
$$a_g = 0.0624\text{-g} < 0.08\text{-g}$$

Por lo que no es obligado el cálculo sismorresistente.

## 1.5 JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE)

(RD 1247/20088, de 18 de Julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural)

### 1.5.1. Estructura:

Descripción del sistema estructural:

Pórticos de hormigón armado constituidos por muros, pilares y vigas de canto y/o planas en función de las luces a salvar.  
Sobre estos pórticos se apoyan forjados unidireccionales prefabricados de canto 25+5 de bovedilla aligerante de hormigón o poliestireno, vibrado con nervios formados por viguetas semirresistentes de hormigón armado. Dichas viguetas presentarán un ancho mínimo de 12 cm y se dispondrán con un intereje de 72. La losa superior de 5 cm aloja un mallazo electrosoldado con la descripción y cuantías reflejadas en planos.  
O, forjado de losas alveolares prefabricadas de hormigón armado, de canto variable (según zonas), de ancho 1,20m, y con losa superior de 5 - 10cm aloja un mallazo electrosoldado con la descripción y cuantías reflejadas en planos

### 1.5.2. Programa de cálculo:

Nombre comercial:	Cypecad. Versión 2014.
Empresa	Cype Ingenieros Avenida Eusebio Sempere nº5 Alicante.
Descripción del programa: idealización de la estructura: simplificaciones efectuadas.	El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo.  A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

### Memoria de cálculo

Método de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.
Redistribución de esfuerzos:	Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE.
Deformaciones	Lím. flecha total                      Lím. flecha activa                      Máx. recomendada L/250                                      L/400                                      1cm. Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE. Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente ( $I_e$ ) a partir de la Formula de Branson. Se considera el modulo de deformación $E_c$ establecido en la EHE, art. 39.1.
Cuantías geométricas	Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente.

### 1.5.3. Estado de cargas consideradas:

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:	NORMA ESPAÑOLA EHE 08 DOCUMENTO BASICO SE (CODIGO TÉCNICO)	
Los valores de las acciones serán los recogidos en:	DOCUMENTO BASICO SE-AE (CODIGO TECNICO) ANEJO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1, publicado en la norma EHE	
Cargas verticales (valores en servicio)		
Forjado de cubierta (auditorio y escenario) 11,20 kN/m <sup>2</sup>	p.p. forjado cubrición nieve sobrecarga de uso	7,80 kN/m <sup>2</sup> 1,10 kN/m <sup>2</sup> 0,90 kN/m <sup>2</sup> 1,40 kN/m <sup>2</sup>
Forjado de cubierta (planta alta) 5,80 kN/m <sup>2</sup>	p.p. forjado cubrición nieve sobrecarga de uso	2,40 kN/m <sup>2</sup> 1,10 kN/m <sup>2</sup> 0,90 kN/m <sup>2</sup> 1,40 kN/m <sup>2</sup>
Forjado de pública concurrencia 9,60 kN/m <sup>2</sup>	p.p. forjado pavimento tabiquería sobrecarga de uso	3,60 kN/m <sup>2</sup> 1,00 kN/m <sup>2</sup> 1,00 kN/m <sup>2</sup> 4,00 kN/m <sup>2</sup>
Forjado de pública concurrencia (escenario) 11,20 kN/m <sup>2</sup>	p.p. forjado pavimento tabiquería sobrecarga de uso	5,20 kN/m <sup>2</sup> 1,00 kN/m <sup>2</sup> 1,00 kN/m <sup>2</sup> 4,00 kN/m <sup>2</sup>
Forjado de pública concurrencia (auditorio) 10,90 kN/m <sup>2</sup>	p.p. forjado pavimento tabiquería sobrecarga de uso	4,90 kN/m <sup>2</sup> 1,00 kN/m <sup>2</sup> 1,00 kN/m <sup>2</sup> 4,00 kN/m <sup>2</sup>
Verticales: Cerramientos	Cerramiento alum+muro hormig+pladur Cerramiento trasv. alum. + termoarcilla	6,54 kN/m <sup>2</sup> 2,45 kN/m <sup>2</sup>

	Cerram chapa granit 3 cm + LHD ½ pie +enfosc	10,80 kN/m
Horizontales: Barandillas en balcones	0,80 KN/m a 1,20 metros de altura	
Horizontales: Viento	Se ha considerado la acción del viento estableciendo una presión dinámica de valor $q_b = 0,45 \text{ kN/m}^2$ sobre la superficie de fachadas. Esta presión se corresponde con un edificio con grado de aspereza IV y velocidad del viento 27 m/s. Esta presión se ha considerado actuando en los dos ejes principales de la edificación.	
Cargas Térmicas y Reológicas	No han sido consideradas en el cálculo de acuerdo con la Norma MV-101, por ser la estructura proyectada del tipo de vigas y pilares, y dejar confiada la absorción de este tipo de acciones, en caso de ser necesario, a las juntas de dilatación que en los planos se señalan.	
Sobrecargas en el terreno	A los efectos de calcular el empuje al reposo de los muros de contención, se ha considerado en el terreno una sobrecarga de $2000 \text{ kg/m}^2$ .	

#### 1.5.4. Características de los materiales:

-Hormigón	HA-25/B/20/IIA
-tipo de cemento...	CEM II A-V32, 5R
-tamaño máximo de árido...	20 mm.
-máxima relación agua/cemento	< 0,60
-mínimo contenido de cemento	$275 \text{ kg/m}^3$
- $F_{ck}$ ...	$25 \text{ Mpa (N/mm}^2) = 255 \text{ Kg/cm}^2$
-tipo de acero...	B-500S
- $F_{yk}$ ...	$500 \text{ N/mm}^2 = 5100 \text{ kg/cm}^2$
- Hormigón	HA-25/P/I
- Tipo de cemento...	CEM II A-V32, 5R
- Tamaño máximo de árido...	5 mm.
- Máxima relación agua/cemento	< 0,65
- Mínimo contenido de cemento	$250 \text{ kg/m}^3$
- $F_{ck}$ ...	$25 \text{ Mpa (N/mm}^2) = 255 \text{ Kg/cm}^2$
- Tipo de acero...	B-500S
- $F_{yk}$ ...	$500 \text{ N/mm}^2 = 5100 \text{ kg/cm}^2$

#### Coeficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al artº 95 de EHE para esta obra es normal.  
El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo a los artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente

Hormigón	Coeficiente de minoración		1.50	
	Nivel de control		ESTADISTICO	
Acero	Coeficiente de minoración		1.15	
	Nivel de control		NORMAL	
Ejecución	Coeficiente de mayoración			
	Cargas Permanentes...	1.5	Cargas variables	1.6
	Nivel de control...		NORMAL	

#### Durabilidad

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

Recubrimientos: A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4 de la vigente EHE, se considera toda la estructura en ambiente IIa: esto es en exteriores sometidos a humedad alta (>65%) excepto los elementos previstos con acabado de hormigón visto, estructurales y no estructurales, que por la situación del edificio se los considerará en ambiente IIa.

Para el ambiente IIa se exigirá un recubrimiento mínimo de 25 mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 35 mm. Para los elementos de hormigón visto que se consideren en ambiente IIa, el recubrimiento mínimo será de 35 mm, esto es recubrimiento nominal de 45 mm, a cualquier armadura (estribos). Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE.

Cantidad mínima de cemento: Para el ambiente considerado IIa, la cantidad mínima de cemento requerida es de  $275 \text{ kg/m}^3$ .

Cantidad máxima de cemento: Para el tamaño de árido previsto de 20 mm. la cantidad máxima de

cemento es de 375 kg/m<sup>3</sup>.

Resistencia mínima recomendada: Para ambiente Ila la resistencia mínima es de 25 Mpa.

Relación agua cemento: la cantidad máxima de agua se deduce de la relación  $a/c \leq 0.60$

## 1.6. JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO SE-A (ACERO)

### 1.6.1. Generalidades

Es de aplicación este Documento Básico ya que existe estructura de acero en este proyecto.

### 1.6.2. Bases de cálculo

#### Criterios de verificación

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

<input type="checkbox"/>	Manualmente	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura:	
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	
<input checked="" type="checkbox"/>	Mediante programa informático	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura	Nombre del programa: ---
				Versión: ---
				Empresa: ---
				Domicilio: ---
		<input checked="" type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura: Pilares
				Nombre del programa: Cypecad
				Versión: 2014
				Empresa: Cype Ingenieros
				Domicilio: Avda Eusebio Sempere nº5. Alicante

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a 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.  
Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.  
Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.  
En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

<input checked="" type="checkbox"/>	la estructura está formada por pilares y vigas	<input type="checkbox"/>	existen juntas de dilatación	<input type="checkbox"/>	separación máxima entre juntas de dilatación	d > 40 metros	¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/>	Justificación:
		<input checked="" type="checkbox"/>	no existen juntas de dilatación				¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input checked="" type="checkbox"/>	

La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo
Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio

#### 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:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$	siendo: $E_{d,dst}$ 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

$E_d \leq R_d$	siendo: $E_d$ 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.

#### 1.6.3. Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado "3 Durabilidad" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero", y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de "Pliego de Condiciones Técnicas".

#### 1.6.4. Materiales

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es:

Designación	Espesor nominal t (mm)			$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	Temperatura del ensayo Charpy °C
	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$		
S275JR S275J0 S275J2	275	265	255	410	2 0 -20

$f_y$  tensión de límite elástico del material

$f_u$  tensión de rotura

Características:

-Módulo de elasticidad:  $E = 210.000 \text{ N/mm}^2$

-Módulo de rigidez:  $G = 81.000 \text{ N/mm}^2$

-Coeficiente de Poisson:  $\nu = 0,3$

-Coeficiente de dilatación térmica:  $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ (}^\circ\text{C)}^{-1}$

-Densidad:  $\rho = 7.850 \text{ kg/m}^3$

#### 1.6.5. 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*.

#### 1.6.6. 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:

- a) Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:
  - Tracción
  - Compresión (traslacional o intraslacional)
  - Flexión
  - Interacción de esfuerzos:
    - Elementos flectados y traccionados
    - Elementos comprimidos y flectados

- b) 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, axil y cortante

#### 1.6.7. Estados límite de servicio

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado "7.1.3. Valores límites" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero".

#### 1.6.8. Uniones

Las uniones se realizarán de forma coherente con el conjunto de la estructura lo que supone un comportamiento acorde a las hipótesis supuestas en el análisis global. Para ello se tiene en cuenta el apartado 8 "Uniones" del DB-SE-A.

#### 1.6.9. Fatigas

No es necesario la comprobación de la fatiga en el acero estructural de un edificio según el punto 4 del apartado 9.1 "Generalidades" del capítulo 9 "Fatigas" del DB-SE-A.

#### 1.6.10. Ejecución

Se tendrá en cuenta el apartado 10 "Ejecución" del DB-SE-A para llevar a cabo la ejecución de la estructura de acero en este proyecto.

#### 1.6.11. Tolerancias

Los requisitos de tolerancia, tanto de fabricación como de ejecución, admitidos en la estructura de acero de este proyecto serán los establecidos en el apartado 11 "Tolerancias" del DB-SE-A.

#### 1.6.12. Control de calidad

Se tiene en cuenta el apartado 12 "Control de calidad" del DB-SE-A, con independencia del realizado por el constructor. Cada una de las actividades de control de calidad que, con carácter de mínimos se especifican en el DB-SE-A, así como los resultados que de ella se deriven, han de quedar registrados documentalmente en la documentación final de la obra.

#### 1.6.13. Inspección y mantenimiento

Se seguirán los puntos contemplados en el apartado 13 "Inspección y mantenimiento" del DB-SE-A para la conservación de la estructura, no siendo necesaria la realización de inspecciones superiores a las rutinarias, ya que la edificación está situada en un ambiente normal y se lleva a cabo conforme a las prescripciones de este DB y del DB-SI. Se realizarán al menos cada 10 años, a excepción de la primera que podrá ser en un plazo superior.

### 1.7 JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO SE-F (FÁBRICAS)

No es de aplicación este DB (según el apartado 1.1. Ámbito de aplicación) por no utilizar en este proyecto ningún elemento estructural realizado a partir de piezas relativamente pequeñas, comparadas con las dimensiones de los elementos, asentadas mediante mortero, tales como fábricas de ladrillo, bloques de hormigón y de cerámica aligerada, y fábricas de piedra, lleven o no armaduras activas o pasivas en el mortero o refuerzos de hormigón armado.

### 1.8 JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL DOCUMENTO BÁSICO SE-M (MADERAS)

No es de aplicación este DB (según el apartado 1.1. Ámbito de aplicación y consideraciones previas) por no utilizar en este proyecto ningún elemento estructural de madera.

En Vilanova de Arousa, a Julio de 2014

EL ARQUITECTO

Fdo: Manuel Rodríguez Fontán



## **11. MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB – SUA (SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD)**

### Introducción

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

Las Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad (SUA) son las siguientes:

- Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas
- Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
- Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
- Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
- Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación
- Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
- Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
- Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción de un rayo
- Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad

### **JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA SUA1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS**

#### **1. Resbaladidad de los suelos**

1. Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

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

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

Resistencia al deslizamiento $R_d$	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 \leq R_d \leq 35$	1
$35 \leq R_d \leq 45$	2
$R_d \leq 45$	3

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

3. La tabla 1.2 indica la clase que tendrán los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
-Superficies con pendiente menor que el 6%	1
-Superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior (1), terrazas cubiertas, vestuarios, duchas, baños, aseos, cocinas, etc.	
-Superficies con pendiente menor que el 6%	2
-Superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas interiores donde, además de agua, pueda haber agentes (grasas, lubricantes, etc.) que reduzcan la resistencia al deslizamiento, tales como cocinas industriales, mataderos, aparcamientos, zonas de uso industrial, etc.	3
Zonas exteriores. Piscinas (2)	3
(1) Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.	
(2) En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m	

El suelo interior de gres y granito, está incluido en el suelo de la clase 1, cumpliendo las condiciones de "Zonas interiores secas.- Superficies con pendiente <6%" Tendrán una resistencia al deslizamiento de entre 15 y 35.

El suelo interior del auditorio de parquet de madera, está incluido en el suelo de la clase 2, cumpliendo las condiciones de "Zonas interiores secas.- Superficies con pendiente <6%" Tendrán una resistencia al deslizamiento de entre 35 y 45.

El mismo pavimento de gres, colocado en aseos, se encuentra incluido en la clase 2, cumpliendo así las condiciones de "Zonas interiores húmedas.-Superficies con pendiente <6%". Tendrá una resistencia al deslizamiento de entre 35 y 45.

En soleras exteriores, de piedra o hormigón fratasado, cumpliendo con "Zonas exteriores". Su resistencia al deslizamiento será  $\leq 45$ .

Se cumple así el apartado 1 de la sección SUA 1

## 2. Discontinuidades en el pavimento

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

- No presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.
- Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

2. Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 800 mm como mínimo.

3. En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado ni dos consecutivos, excepto en los siguientes casos:

- en zonas de uso restringido
- en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda
- en los accesos y en las salidas de los edificios
- en el acceso a un estrado o escenario.

Se cumple así el apartado 2 de la sección SUA 1.

## 3. Desniveles

### 3.1. Protección de los desniveles

1. Existirán barreras de protección en desniveles, huecos, etc, con una diferencia de cota mayor que 550 mm, excepto cuando sea improbable la caída.

2. En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil, estando esta diferenciación a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.

Los huecos de ventana están a una altura del suelo superior a 90 cm lo que hace muy improbable la caída por ellos. Las que no alcancen esa altura de alfeizar, llevarán barandillas de protección, al igual que las escaleras de comunicación. No existen desniveles de menos de 55 cm, con lo cual no es necesario cumplir el punto 2 de este apartado. Se cumple así el apartado 3 de la sección SUA 1.

### 3.2. Características de las barreras de protección

#### 3.2.1 Altura

1. Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 900 mm cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1.100 mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm, en los que la barrera tendrá una altura de 900 mm, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera (según la figura 3.1 de la pág. 7 del DB-SUA 1).

#### 3.2.2 Resistencia

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

#### 3.2.3 Características constructivas

Las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

- No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:
  - En la altura comprendida entre 30 y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.
  - En la altura comprendida entre 50 y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.
- No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm (véase figura 3.2 de la pág SUA1-3)

#### 3.2.4 Barreras situadas delante de una fila de asientos fijos

No afecta por no haber asientos fijos en este proyecto que dispongan de barreras delante.

Se cumplen así los puntos del apartado 3 de la sección SUA 1.

## 4. Escaleras y rampas

### 4.1. Escaleras de uso restringido

1 La anchura de cada tramo será de 800 mm, como mínimo.

2 La contrahuella será de 200 mm, como máximo, y la huella de 220 mm, como mínimo. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.

En escaleras de trazado curvo, la huella se medirá en el eje de la escalera, cuando la anchura de esta sea menor que 1.000 mm y a 500 mm del lado más estrecho cuando sea mayor. Además la huella medirá 50 mm, como mínimo, en el lado más estrecho y 440 mm, como máximo, en el lado más ancho.

3 Podrán disponerse mesetas partidas con peldaños a 45 ° y escalones sin tabica. En este último caso la proyección de las huellas se superpondrá al menos 25 mm (véase figura 4.1 de la pág. SUA1-4). La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior

4 Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos.

### 4.2. Escaleras de uso general

#### 4.2.1. Peldaños

1 En tramos rectos, la huella medirá 280 mm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 130 mm como mínimo, y 185 mm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no dispongan de ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 175 mm, como máximo. La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:  
 $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ .

2 No se admite bocel. En escaleras previstas para evacuación ascendente, así como cuando exista un itinerario accesible alternativo, deben dotarse de tabica, y esta seá vertical o inclinada en un ángulo máximo de 15°.

3 No existen en este proyecto tramos curvos por lo que este apartado no es de aplicación.

4 La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

Los peldaños tienen una huella de 280 mm y una tabica de 175 mm, cumpliendo con el apartado anterior.

#### 4.2.2. Tramos

1. Excepto en los casos admitidos en el punto 3 del apartado 2 de esta Sección, cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,25 m en zonas de uso público, así como siempre no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, y 3,20m en los demás casos.

2. Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos, excepto en zonas de hospitalización y tratamientos intensivos, en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria, donde los tramos únicamente pueden ser rectos.

3. Entre dos plantas consecutivas de la misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de 1cm.

En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas.

4. La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1 del SUA.

5. La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 170 mm.

Se cumple el apartado anterior en este proyecto.

#### 4.2.3. Mesetas

1 Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1000 mm, como mínimo.

2 Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta (véase figura 4.4). La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

3 En zonas de hospitalización o de tratamientos intensivos, la profundidad de las mesetas en las que el recorrido oblique a giros de 180° será de 1600 mm, como mínimo.

4 En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 del DB SUA 9. En dichas mesetas pasillos de anchura inferior a 1200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo.

Se cumple el apartado anterior en este proyecto.

#### 4.2.4. Pasamanos

1 Las escaleras que salven una altura mayor que 550 mm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1200 mm, así como no disponga de ascensor como alternativa a las escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados

2 Se dispondrán pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo sea mayor que 4,00m. La separación entre pasamanos intermedios será de 4,00m como máximo, excepto en escalinatas de carácter monumental en las que al menos se dispondrá uno

3 En escaleras de uso publico, que no disponga de ascensor, el pasamanso se prolongará 30cm, al menos en un lado. En uso Sanitario, el pasamanso será continuo en todo su recorrido, incluso mesetas, y se prolongará 30cm en los extremos, en ambos lados.

4 El pasamanso estará a una altura comprendida entre 900 y 1100 mm. En escuelas infantiles y centros de enseñanza primaria, se dispondrá otro pasamanso a una altura comprendida entre 650 y 750 mm

5 El pasamanso será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 40 mm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano

Se cumplen todos los puntos del apartado.

#### 4.3. Rampas

1 Los itinerarios cuya pendiente exceda del 4% se consideran rampa a efectos de este DB-SUA, y cumplirán lo que se establece en los apartados que figuran a continuación, excepto los de uso restringido y los de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas. Estas últimas deben satisfacer la pendiente máxima que se establece para ellas en el apartado 4.3.1 siguiente, así como las condiciones de la Sección SUA 7.

##### 4.3.1 Pendiente

1 Las rampas tendrán una pendiente del 12%, como máximo, excepto:

a) las que pertenezcan a itinerarios accesibles, cuya pendiente será, como máximo, del 10% cuando su longitud sea menor que 3 m, del 8% cuando la longitud sea menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos. Si la rampa es curva, la pendiente longitudinal máxima se medirá en el lado más desfavorable.

b) las de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas, y no pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente será, como máximo, del 16%. 2 La pendiente transversal de las rampas que pertenezcan a itinerarios accesibles será del 2%, como máximo.

Se cumple en este caso, ya que las rampas de entrada al establecimiento, cumplen con la condición a) anterior.

##### 4.3.2 Tramos

1 Los tramos tendrán una longitud de 15 m como máximo, excepto si la rampa pertenece a itinerarios accesibles, en cuyo caso la longitud del tramo será de 9 m, como máximo, así como en las de aparcamientos previstas para circulación de vehículos y de personas, en las cuales no se limita la longitud de los tramos. La anchura útil se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada para escaleras en la tabla 4.1.

2 La anchura de la rampa estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamansos, siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección.

3 Si la rampa pertenece a un itinerario accesible los tramos serán rectos o con un radio de curvatura de al menos 30 m y de una anchura de 1,20 m, como mínimo. Asimismo, dispondrán de una superficie horizontal al principio y al final del tramo con una longitud de 1,20 m en la dirección de la rampa, como mínimo.

La rampa de acceso cumplen las condiciones anteriores.

##### 4.3.3 Mesetas

1 Las mesetas dispuestas entre los tramos de una rampa con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la rampa y una longitud, medida en su eje, de 1,50 m como mínimo.

2 Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la rampa no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

3 No habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del arranque de un tramo. Si la rampa pertenece a un itinerario accesible, dicha distancia será de 1,50 m como mínimo.

Se cumplen los puntos anteriores en este caso.

##### 4.3.4 Pasamansos

1 Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 550 mm y cuya pendiente sea mayor o igual que el 6%, dispondrán de un pasamanso continuo al menos en un lado.

2 Las rampas que pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente sea mayor o igual que el 6% y salven una diferencia de altura de más de 18,5 cm, dispondrán de pasamansos continuo en todo su recorrido, incluido mesetas, en ambos lados. Asimismo, los bordes libres contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 10 cm de altura, como mínimo. Cuando la longitud del tramo exceda de 3 m, el pasamanso se prolongará horizontalmente al menos 30 cm en los extremos, en ambos lados.

3 El pasamanso estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. Las rampas situadas en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria, así como las que pertenecen a un itinerario accesible, dispondrán de otro pasamanso a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.

4 El pasamanso será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

Se cumplen los puntos anteriores en este caso.

#### 4.4. Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas

No afecta este apartado por no haber acceso a localidades en graderíos y tribunas en este proyecto.

## 5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

No existe Uso Residencial Vivienda en este proyecto con lo cual este apartado no sería de aplicación en este proyecto.

## JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

### 1. Impacto

#### 1.1. Impacto con elementos fijos

1. La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.
2. Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas sobre zonas de circulación, estarán a una altura mínima de 2,20 m.
3. En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.
4. Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea inferior a 2 m, tales como mesetas o tramos de escaleras, de rampas, etc, disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

Se cumplen los puntos del apartado 1.1 del DB-SUA 2.

#### 1.2. Impacto con elementos practicables

No existen puertas de paso situadas en laterales de pasillos de circulación de anchura inferior a 2,50 m, ni tampoco puertas de vaivén entre recorridos de evacuación según DB-SI. Tampoco existen puertas, portones o barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos ni puertas peatonales automáticas por lo que este apartado no sería de aplicación en este proyecto.

#### 1.3. Impacto con elementos frágiles

1. Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1 de la pág SUA2-2. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

2. Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (según figura 1.2 de la pág SUA2-2):

- a) En puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1.500 mm y una anchura igual a la de la puerta más 300 mm a cada lado de esta.
- b) En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm.

Existen áreas con riesgo de impacto identificadas según el punto 2 del Apartado 1.3 de la sección 2 del DB SUA, que cumplen el punto 1 del apartado 1.3 de esta sección, ya que se trata de vidrios tipo Climait Safe + Planitherm Ultra N 4-15-33,1, que cumplen lo exigido.

3. Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

Existen partes vidriadas en puertas que cumplen con el punto 3 del apartado 1.3 de la sección 2 del DB SUA.

Se cumplen así todos los puntos del apartado 1 de la sección 2 del DB SUA.

#### 1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

1 Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

2 Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior

No existen zonas acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas, ya que todas las puertas y ventanas de vidrio disponen de marcos y tiradores con lo cual el punto 2 de este apartado no sería de aplicación en este proyecto. Se cumple así este apartado.

## 2. Atrapamiento

1. Para evitar atrapamientos producidos por una puerta corredera manual, tanto esta como sus mecanismos de apertura y cierre, cumplirán que la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo (según figura 2.1 de la pág. SUA2-3).
2. Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

La puerta corredera de este proyecto abre en el interior del tabique por lo que no se produce riesgo de atrapamiento según el punto 1 de este apartado. No existen elementos de apertura y cierre automáticos en este proyecto con lo cual el punto 2 no sería de aplicación. Se cumple así el apartado 2 del DB-SUA.

## JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

### 1. Aprisionamiento

1 Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo desde el exterior del recinto, y excepto en el caso de los baños o aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

2 En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

3 La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en *itinerarios accesibles*, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

4 Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000

Se cumplen los puntos del apartado 1 de la sección 3 del DB SUA.

## JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

### 1. Alumbrado normal en zonas de circulación

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

Zona			NORMA	PROYECTO
			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	
		Resto de zonas	20	
	Para vehículos o mixtas		20	
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	
		Resto de zonas	100	127
	Para vehículos o mixtas		50	
Factor de uniformidad media			fu ≥ 40 %	65 %

2 En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, tales como cines, teatros, auditorios, discotecas, etc. se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

Se cumple así el apartado 1 de la sección 4 del DB SUA.

### 2. Alumbrado de emergencia

En cumplimiento del apartado 2 de la Sección 4 del DB SUA el edificio destinado a pública concurrencia dispondrá 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.

Dotación:

Contarán con alumbrado de emergencia:

<input checked="" type="checkbox"/>	Recorridos de evacuación
<input type="checkbox"/>	Aparcamientos cuya superficie construida exceda de 100 m <sup>2</sup>
<input checked="" type="checkbox"/>	Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
<input checked="" type="checkbox"/>	Locales de riesgo especial
<input checked="" type="checkbox"/>	Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado
<input checked="" type="checkbox"/>	Las señales de seguridad

Disposición de las luminarias:

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Altura de colocación	$h \geq 2 \text{ m}$	$H = 2.70-2,80 \text{ m}$

Se dispondrá una luminaria en:

<input checked="" type="checkbox"/>	Cada puerta de salida.
<input checked="" type="checkbox"/>	Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad.
<input checked="" type="checkbox"/>	Puertas existentes en los recorridos de evacuación.
<input checked="" type="checkbox"/>	Escaleras (cada tramo 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:

<input checked="" type="checkbox"/>	Será fija.
<input checked="" type="checkbox"/>	Dispondrá de fuente propia de energía.
<input checked="" type="checkbox"/>	Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal.
<input checked="" type="checkbox"/>	El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación debe alcanzar, al menos, el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.

Condiciones de servicio que se deben garantizar (durante una hora desde el fallo):

		NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura $\leq 2\text{m}$	Iluminancia en el eje central Iluminancia en la banda central	
<input type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura $> 2\text{m}$	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura $\leq 2\text{m}$	

		NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/>	Relación entre iluminancia máxima y mínima a lo largo de la línea central		
	Puntos donde estén situados: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios y cuadros de distribución del alumbrado.	Iluminancia $\geq 5$ luxes	
	Valor mínimo del Índice de Rendimiento Cromático (Ra)	$Ra \geq 40$	$Ra = 80.00$

Iluminación de las señales de seguridad:

		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	Luminancia de cualquier área de color de seguridad	$\geq 2 \text{ cd/m}^2$	$3 \text{ cd/m}^2$
<input checked="" type="checkbox"/>	Relación entre la luminancia máxima/mínima dentro del color blanco o de seguridad	$\leq 10:1$	$10:1$
<input checked="" type="checkbox"/>	Relación entre la luminancia $L_{\text{blanca}}$ y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$	$\geq 5:1$	
		$\leq 15:1$	$10:1$
<input checked="" type="checkbox"/>	Tiempo en el que se debe alcanzar cada nivel de iluminación	$\geq 50\%$	--> 5 s
		100%	--> 60 s

## JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1 de la sección 5, del DB SUA ("ámbito de aplicación"), la sección no será de aplicación a este proyecto por no existir ningún centro para más de 3.000 espectadores de pie.

## JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

Atendiendo a lo que se establece en los apartados 1 y 2 de la sección 6, del DB SUA ("piscinas" y "pozos y depósitos", respectivamente), la sección no será de aplicación a este proyecto por no existir ninguna piscina de uso colectivo ni ningún pozo, depósito o conducción abierta que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento.

## JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1 de la sección 7, del DB SUA ("ámbito de aplicación"), la sección no será de aplicación a este proyecto ya que no existe ningún aparcamiento en este proyecto.

## JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA SU 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DE UN RAYO

### 1. Procedimiento de verificación

1. Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos  $N_e$  sea mayor que el riesgo admisible  $N_a$ .
2. Los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y los edificios cuya altura sea superior a 43 m dispondrán siempre de sistemas de protección contra el rayo de eficiencia  $E$  superior o igual a 0,98, según lo indicado en el apartado 2.

No afecta el punto 2 del apartado 1 de la sección 8 del DB-SUA

3. La frecuencia esperada de impactos se determina mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

siendo:  $N_g$ : densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km<sup>2</sup>), obtenida según la figura 1.1.

$A_e$ : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup>, 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.

$C_1$ : Coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

- La densidad de impactos sobre el terreno  $N_g$ , obtenida según la figura 1.1, de la sección 8 del DB SUA es igual a 1,5 (nº impactos/año, km<sup>2</sup>)
- La superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup>,  $A_e$ , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado, es igual a 3.700 m<sup>2</sup>.
- El edificio está situado próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos, lo que supone un valor del coeficiente  $C_1$  de 0,5 (tabla 1,1 de la sección 8 del DB SUA)

Con lo cual  $N_e = 1,5 \times 3700 \times 0,5 \times 10^{-6} = 0,00278$

4. El riesgo admisible,  $N_a$ , se determina mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

siendo:  $C_2$ : Coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2.

$C_3$ : Coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3.

$C_4$ : Coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4.

$C_5$ : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

- Los edificios tienen Estructura de hormigón y Cubierta de hormigón, con lo cual el coeficiente  $C_2$  (coeficiente en función del tipo de construcción) es igual a 1.
- El contenido de los edificios se clasifica, según la tabla 1.3 de la sección 8 del DB SUA, en esta categoría: Otros contenidos, con lo que el coeficiente  $C_3$  (coeficiente en función del contenido del edificio) es igual a 1.



- El uso de los edificios según la tabla 1.4 de la sección 8 del DB SUA, se clasifica en esta categoría: Usos publica concurrencia, con lo cual el coeficiente  $C_4$  (coeficiente en función del uso del edificio) es igual a 3.
- El uso de los edificios según la tabla 1.5 de la sección 8 del DB SUA, se clasifica en esta categoría: Resto de edificios. El coeficiente  $C_5$  (coeficiente en función del uso del edificio) es igual a 1.

Con lo cual  $N_a = 5,5/1 \times 1 \times 3 \times 1 \times 10^{-3} = 0,0165$ .

## 2. Tipo de instalación exigida

La frecuencia esperada de impactos  $N_e$  (0,00278) es menor que el riesgo admisible  $N_a$  (0,0165). Por ello, no será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

## JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA SUA 9 ACCESIBILIDAD

### 1. Condiciones de accesibilidad

1 Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

2 Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles, por lo que no procede este apartado.

#### 1.1 Condiciones funcionales

##### 1.1.1 Accesibilidad en el exterior del edificio

1 La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, y en conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

Se cumple este punto en este caso, tal y como se justificó en el apartado "Cumplimiento del Decreto 35/2000 Reglamento de desarrollo de la Ley 8/1997 sobre "Accesibilidad" y "Supresión de barreras arquitectónicas"

##### 1.1.2 Accesibilidad entre plantas del edificio

1 Este punto no sería de aplicación ya que el edificio a tratar no es de uso *Residencial Vivienda*.

2 Los edificios de otros usos, en los que haya que salvar más de 2 plantas, dispondrá de ascensor accesible que comunique las plantas con la entrada accesible del edificio. Condición que se cumple en este proyecto.

##### 1.1.3 Accesibilidad en las plantas del edificio

1 Este punto no sería de aplicación ya que el edificio a tratar no es de viviendas

2 Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc

Se cumple este punto en este caso con un recorrido accesible, tal y como se justificó en el apartado "Cumplimiento del Decreto 35/2000 Reglamento de desarrollo de la Ley 8/1997 sobre "Accesibilidad" y "Supresión de barreras arquitectónicas"

#### 1.2 Dotación de elementos accesibles

##### 1.2.1 Viviendas accesibles

1 Este punto no sería de aplicación ya que el edificio a tratar no es de uso *Residencial Vivienda*.

##### 1.2.2 Alojamientos accesibles

1 Este punto no sería de aplicación ya que el edificio a tratar no es de uso *Residencial Público*.

##### 1.2.3 Plazas de aparcamiento accesibles

1 Este punto no sería de aplicación ya que el edificio a tratar no es de uso *Residencial Vivienda*.

2 Este punto tampoco sería de aplicación ya que la edificación no dispone de aparcamiento propio de más de 100m<sup>2</sup>.

##### 1.2.4 Plazas reservadas

1 Los espacios con asientos fijos para público, tales como auditorio, cines, salones de actos etc., dispondrá de la siguiente reserva de plazas:

- a) Una plaza reservada para usuarios en silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.
- b) En espacios con mas de 50 asientos fijos, en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción.

2 Las zonas de espera con asientos fijos, dispondrán de una plaza reservada para usuarios en silla de ruedas, por cada 100 asientos o fracción. No se proyecta sala de espera, por lo que no procede

En este proyecto dispone de asientos fijos para el público, un total de 262 asientos, por lo que resulta una reserva de 3 plazas para usuarios en silla de ruedas, y 6 plazas reservada para personas con discapacidad auditiva.

#### 1.2.5 Piscinas

No será de aplicación este apartado ya que no existen piscinas en este proyecto

#### 1.2.6 Servicios higiénicos accesibles

1 Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

- a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
- b) En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

En este caso se dispone de aseos accesible para cada sexo en cada planta, y los camerinos también cuentan con un baño con ducha accesible, por lo que se cumple este apartado.

#### 1.2.7 Mobiliario fijo

1 El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

Se cumple este apartado.

#### 1.2.8 Mecanismos

1 Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

Se cumple este apartado

## 2 Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

### 2.1 Dotación

1 Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1 de la página SUA9-3, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

### 2.2 Características

1 Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

2 Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

3 Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

4 Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura  $3\pm 1$  mm en interiores y  $5\pm 1$  mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

5 Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

Se cumple el apartado 2 del DB SUA 9 en este caso.

En Vilanova de Arousa, a Julio de 2014

EL ARQUITECTO

Fdo: Manuel Rodríguez Fontán

## 12. MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB – HS (SALUBRIDAD)

### Introducción

Tal y como se describe en el DB-HS (artículo 13) “El objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios*, dentro de los *edificios* y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el *riesgo* de que los *edificios* se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes. El Documento Básico “DB HS Salubridad” 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 salubridad.”

Las exigencias básicas son las siguientes

- Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad
- Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos
- Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior
- Exigencia básica HS 4: Suministro de agua
- Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas

### JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HS 1 - PROPAGACIÓN FRENTE A LA HUMEDAD.

#### 1 Generalidades

1. Se justificará el cumplimiento de la sección HS 1 debido a que se trata de un edificio de uso Pública Concurrencia con suelos y muros en contacto con el terreno y fachadas y cubiertas en contacto con el aire exterior, por lo que cumple los requisitos de aplicación de la sección.

2. La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de Energía.

#### 2 Diseño

##### 2.1 Muros

Presencia de agua	<input type="checkbox"/> baja	<input checked="" type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta
Coeficiente de permeabilidad del terreno	K <sub>s</sub> = 10 <sup>-4</sup> cm/s (01)		
Grado de impermeabilidad	2 (02)		
tipo de muro	<input type="checkbox"/> de gravedad (03)	<input checked="" type="checkbox"/> flexorresistente (04)	<input type="checkbox"/> pantalla (05)
situación de la impermeabilización	<input type="checkbox"/> interior	<input checked="" type="checkbox"/> exterior	<input type="checkbox"/> parcialmente estanco (06)
Condiciones de las soluciones constructivas	I1 + I3 + D1 + D3 (07)		

- (01) Este dato se obtiene del informe geotécnico  
 (02) Este dato se obtiene de la tabla 2.1, apartado 2.1, exigencia básica HS1, CTE  
 (03) Muro no armado que resiste esfuerzos principalmente de compresión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.  
 (04) 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.  
 (05) Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye en el terreno mediante el vaciado del terreno exclusivo del muro y el consiguiente hormigonado in situ o mediante el hincado en el terreno de piezas prefabricadas. El vaciado del terreno del sótano se realiza una vez construido el muro.  
 (06) Muro compuesto por una hoja exterior resistente, una cámara de aire y una hoja interior. El muro no se impermeabiliza sino que se permite el paso del agua del terreno hasta la cámara donde se recoge y se evacua.  
 (07) Este dato se obtiene de la tabla 2.2, apartado 2.1, exigencia básica HS1, CTE

En este caso, para un grado de impermeabilidad ≤2, con un muro flexorresistente con impermeabilización exterior, nos encontramos con que tiene que cumplir I1+I3+D1+D3:

C) Constitución del muro:

No se establecen condiciones de constitución de muro.

I) Impermeabilización

- I1: La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando ésta sea adherida debe colocarse una *capa antipunzonamiento* en su cara exterior. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede

suprimirse la *capa antipunzonamiento* exterior. Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un *geotextil* o por mortero reforzado con una armadura. Se dispone un muro de hormigón armado con lamina granulada de polietileno de alta densidad adherida a su cara exterior, con un fieltro geotextil en la cara exterior de la lámina como capa antipunzonamiento, cumpliendo la condición exigida. Se cumple en este caso este apartado, dotando al muro de una lamina impermeable.

- I3: Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico. En este caso el muro no es de fábrica con lo cual no es necesario que cumpla esta condición.

#### D) Drenaje y evacuación

- D1: Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

Se cumple este punto con una capa de grava entre el muro y el terreno.

- D3: Debe colocarse en el arranque del muro un tubo drenante conectado a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, y cuando dicha conexión esté situada por encima de las canaletas, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique. Se cumple en este caso.

#### V) Ventilación de la cámara

No se establecen condiciones para la ventilación de la cámara

#### 2.1.3 Condiciones de los puntos singulares

1 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.

##### 2.1.3.1 Encuentros del muro con las fachadas

El muro se impermeabiliza por el exterior con lo que los puntos 1 y 2 no son de aplicación.

3 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 2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2.

4 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.

##### 2.1.3.2 Encuentros del muro con las cubiertas enterradas

No existen cubiertas enterradas con lo que este apartado no es de aplicación.

##### 2.1.3.3 Encuentros del muro con las particiones interiores

El muro no se impermeabiliza por el interior por lo que este apartado no es de aplicación.

##### 2.1.3.4 Paso de conductos

1 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.

2 Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.

3 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.

##### 2.1.3.5 Esquinas y rincones

1 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.

2 Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

##### 2.1.3.6 Juntas

No existen muros de hormigón prefabricado o de fábrica por lo que los apartados 1 y 2 no son de aplicación.

3 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.

4 No existen muros de hormigón prefabricado por lo que este apartado no es de aplicación.

Se cumpliría en este caso el apartado 2.1 de la sección 1 del DB-HS.

## 2.2 Suelos

Presencia de agua	<input type="checkbox"/> baja	<input checked="" type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta
Coefficiente de permeabilidad del terreno	$K_s = 10^{-4}$ cm/s (01)		
Grado de impermeabilidad	4 (02)		
Tipo de muro	<input checked="" type="checkbox"/> de gravedad	<input checked="" type="checkbox"/> flexorresistente	<input type="checkbox"/> pantalla
Tipo de suelo	<input checked="" type="checkbox"/> suelo elevado (03)	<input type="checkbox"/> solera (04)	<input checked="" type="checkbox"/> placa (05)
Tipo de intervención en el terreno	<input type="checkbox"/> sub-base (06)	<input type="checkbox"/> inyecciones (07)	<input checked="" type="checkbox"/> sin intervención
<b>Condiciones de las soluciones constructivas</b>	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+I1+I2+P1+P2+S1+S2+S3 (08)		

- (01) Este dato se obtiene del informe geotécnico  
 (02) Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2, exigencia básica HS1, CTE  
 (03) Suelo situado en la base del edificio en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.  
 (04) Capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.  
 (05) Solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.  
 (06) Capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.  
 (07) Técnica de recalce consistente en el refuerzo o consolidación de un terreno de cimentación mediante la introducción en él a presión de un mortero de cemento fluido con el fin de que rellene los huecos existentes.  
 (08) Este dato se obtiene de la tabla 2.4, exigencia básica HS1, CTE

Los muros en contacto con el terreno son muros flexorresistentes. Donde no existe muro en contacto con el terreno, el cerramiento equivale a un muro de gravedad. El tipo de suelo se considera en zonas placa ya que existe losa de cimentación de hormigón armado, y en otras zonas suelo elevado, dado que se tratad e forjado sanitario. Entonces, para un grado de impermeabilidad  $\leq 4$ , con un muro flexorresistente o de gravedad, y placa sin intervención, nos encontramos con que tiene que cumplir C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+I1+I2+P1+P2+S1+S2+S3:

### C) Constitución del muro:

- C1: debe utilizarse hormigón hidrófugo de elevada compacidad cuando el suelo se construya in situ, que se cumple en este caso.
- C2: debe utilizarse hormigón de retracción moderada cuando el suelo se construya in situ, que se cumple en este caso.
- C3: debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

### I) Impermeabilización:

- I1: Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una lámina sobre la capa base de regulación del terreno. 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. Cuando el suelo sea una placa, la lámina debe ser doble. En este caso se cumple con una lámina de PVC bajo la solera.
- I2: Se debe impermeabilizar la base del muro mediante la disposición sobre la capa de hormigón de limpieza de una lámina, apartado que se cumple en este caso.

### D) Drenaje y evacuación:

- D1: Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un enchachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella. Se cumple este punto en este caso.
- D2: Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique. Se cumple este apartado ya que se realiza una red de drenaje bajo la solera conectada a la red de saneamiento de aguas pluviales, que consta de un pozo de registro con dos bombas de achique.
- D3: Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en la base del muro y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique. Se cumple este apartado ya que se realiza una red de drenaje en la base del muro conectada a la red de saneamiento de aguas pluviales no siendo necesarias las bombas ya que la conexión está más baja que la red.
- D4: Debe disponerse un pozo drenante por cada 800 m<sup>2</sup> en el terreno situado bajo el suelo. El diámetro interior del pozo debe ser como mínimo igual a 70 cm. El pozo debe disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno. Deben disponerse dos bombas de achique, una conexión para la evacuación a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático para que el achique sea permanente; que se cumple en este caso.

### P) Tratamiento perimétrico:

- P1: La superficie del terreno en el perímetro del muro debe tratarse para limitar el aporte de agua superficial al terreno mediante la disposición de una acera, una zanja drenante o cualquier otro elemento que produzca un efecto análogo, que se cumple en este caso con zanja drenante.
- P2: Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro, apartado que se cumple en este caso

S) 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. Se cumple el apartado en este caso.
- S2: Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, punto que se cumple en este caso.
- 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, punto que se cumple en este caso.

V) Ventilación de la cámara:

No se establecen condiciones para la ventilación de la cámara.

2.2.3 Condiciones de los puntos singulares

1 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.

2.2.3.1 Encuentros del suelo con los muros

- 1 En los casos establecidos en la tabla 2.4 de la pág HS1-7, el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.
- 2 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.
- 3 No existen muros pantalla en este proyecto con lo que este apartado no es de aplicación.
- 4 No existen muros prefabricados en este proyecto con lo que este apartado no es de aplicación.

2.2.3.2 Encuentros entre suelos y particiones interiores

1 El suelo no se impermeabiliza por el interior por lo que este apartado no es de aplicación. Se cumpliría en este caso el apartado 2.2 de la sección 1 del DB-HS.

2.2.3.2 Encuentros entre suelos y particiones interiores

1 El suelo no se impermeabiliza por el interior por lo que este apartado no es de aplicación. Se cumpliría en este caso el apartado 2.2 de la sección 1 del DB-HS.

2.3 Fachadas

Zona pluviométrica de promedios II (01)

Tipo de terreno

I (Borde mar)  II (rural sin obstáculos)  III (rural con obstáculos)  IV (Urbano)  V (G.Ciudad)

Altura de coronación del edificio sobre el terreno

≤ 15 m  16 – 40 m  41 – 100 m  >100 m (02)

Zona eólica

A  B  C (03)

Clase del entorno en el que está situado el edificio

E0  E1 (04)

Grado de exposición al viento

V1  V2  V3 (05)

Grado de impermeabilidad

1  2  3  4  5 (06)

Revestimiento exterior

si  no

Condiciones de las soluciones constructivas (7)

Sin revestimiento exterior	B2+C2+H1+J1+N1 B2+C2+J2+N2 B2+C1+H1+J2+N2
Con revestimiento exterior	R1+B2+C1 R1+B1+C2 R2+C1 (08)

(01) Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE

(02) 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 el DB-SE-AE.

(03) Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE

E0 para terreno tipo I, II, III

(04) E1 para los demás casos, según la clasificación establecida en el DB-SE

(05) Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE

(06) Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE

(07) Este dato se obtiene de la tabla 2.7, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE una vez obtenido el grado de impermeabilidad

(08) Cuando la fachada sea de una sola hoja debe utilizarse C2

En este caso, para un grado de impermeabilidad ≤4. Los muros proyectados todos llevan revestimiento exterior, siendo en algunos casos un revestimiento continuo, a base de revestimiento monocapa hidrófugo, o un revestimiento discontinuo, que forman los acabados de las fachadas trasventiladas (de piedra o aluminio composite), por lo que las fachadas tiene que cumplir: R1+B2+C1, o R1+B1+C2, o R2+C1 (en caso de que la fachada esté compuesta por una sola hoja, debe utilizarse C2).

## FACHADA REVESTIDA Y TRASVENTILADA:

### R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior

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

=>un revestimiento continuo 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.

=>un revestimiento discontinuo rígido pegado, de las siguientes características:

- piezas menores de 300mm de lado;
- fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- disposición en la cara exterior de la hoja principal un enfoscado de mortero;
- adaptación a los movimientos del soporte;

-R2: El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia alta a la filtración. Se considera que proporciona esta resistencia, los revestimientos discontinuos rígidos fijados mecánicamente dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de la pieza, es decir: fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; disposición en la cara exterior de la hoja principal un enfoscado de mortero; y adaptación a los movimientos del soporte;

### B) 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; o aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

- B2: Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tal una 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; o aislante no hidrófilo dispuesto por el exterior de la hoja principal.

### C) 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: 1/2 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; o 12cm de bloque cerámico, de hormigón o piedra natural.

- 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; o 24cm de bloque cerámico, de hormigón o piedra natural.

### H) Higroscopicidad del material componente de la hoja principal

- H1: Debe utilizarse un material de higroscopicidad baja, que corresponde a una piedra natural de absorción  $\leq 2\%$ , según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002, o a un ladrillo cerámico de absorción  $\leq 4,5 \text{ g/m}^2 \cdot \text{min}$ , según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006.

### J) 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, tales como juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta o, cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico

### N) Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal

- N2: Se utiliza un revestimiento de resistencia alta a la filtración tal como un enfoscado de mortero hidrófugo con un espesor mínimo de 15 mm o un material adherido, continuo, sin juntas e impermeable al agua del mismo espesor

En este caso, tenemos:

- fachada con revestimiento exterior, compuesta de exterior a interior por revestimiento monocapa de mortero hidrófugo+1/2 pie de LHD+cámara de aire+aislante hidrófugo+tabicon de LHD+enfoscado interior, que cumple las condiciones: R1+B2+C1

- fachada trasventilada de piedra, compuesta de exterior a interior por chapa de piedra de tamaño superior a 30cm, cámara de aire ventilada+aislamiento térmico hidrófugo proyectado sobre hoja principal, de muro de hormigón armado de e:25cm, que en determinadas zonas se sustituye por enfoscado de mortero + 1/2 pie de

LHD+cámara de aire+aislante hidrofugo+tabicon de LHD+enfoscado interior, que cumple las condiciones: R2+B2+C2, que donde no lleva muro es C1.

- fachada trasventilada de panel de aluminio composite, compuesta de exterior a interior por panel composite de tamaño superior a 30cm, cámara de aire ventilada+aislamiento térmico hidrófugo proyectado sobre hoja principal + enfoscado de mortero + 1/2 pie de LHD+cámara de aire+aislante hidrofugo+tabicon de LHD+enfoscado interior, que cumple las condiciones: R2+B2+ C1.

Por tanto se cumple este apartado.

### 2.3.3 Condiciones de los puntos singulares

Condiciones de los puntos singulares

1 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.

#### 2.3.3.1 Juntas de dilatación

Este apartado no es de aplicación por no existir en el proyecto juntas de dilatación.

#### 2.3.3.2 Arranque de la fachada desde la cimentación

1 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.

2 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 figura 2.7 de la pág. 15 del DB-HS-1).

3 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 2.4.4.1.2 o disponiendo un sellado.

En este caso toda la fachada de aluminio no va a estar en contacto con el suelo. Toda la fachada pétreo se cubrirá con un hidrofugante de fachadas basado en una resina de silicona incolora, cumpliendo así este apartado.

#### 2.3.3.3 Encuentros de la fachada con los forjados

No existen en este proyecto encuentros entre la hoja principal y los forjados, ni juntas de desolidarización, ni sobresale la hoja principal del borde del forjado, ni el forjado sobresale del plano exterior de la fachada, con lo cual este apartado no es de aplicación

#### 2.3.3.4 Encuentros de la fachada con los pilares

No existen en este proyecto encuentros entre la hoja principal y los pilares cuando haya revestimiento exterior continuo, con lo cual este apartado no es de aplicación.

#### 2.3.3.5 Encuentros de la *cámara de aire ventilada* con los forjados y los dinteles

1 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.

2 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 figura 2.10 de la pág 17 del DB-HS-1). Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.

3 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 figura 2.10 de la pág 17 del DB-HS-1);

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.

#### 2.3.3.6 Encuentro de la fachada con la carpintería

1 Este punto no es de aplicación por que el *grado de impermeabilidad* exigido es igual a 4.

2 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.

3 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 discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

4 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 figura 2.12 de la pág 18 del DB-HS-1).

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



### 2.3.3.7 Antepechos y remates superiores de las fachadas

1 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.

2 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.

### 2.3.3.8 Anclajes a la fachada

1 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.

### 2.3.3.9 Aleros y cornisas

1 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 2.4.4.1.2, 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.

2 En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

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

Se cumple en este caso el apartado 2.3 de la sección 1 del DB-HS

## 2.4 Cubiertas

Grado de impermeabilidad

único

Tipo de cubierta

<input checked="" type="checkbox"/> plana	<input checked="" type="checkbox"/> inclinada
<input checked="" type="checkbox"/> convencional (terrazas)	<input type="checkbox"/> invertida (cubierta grava o losa filtrón)

Uso

Transitable  peatones uso privado  peatones uso público  zona deportiva  vehículos

No transitable

Ajardinada

Condición higrotérmica

Ventilada

Sin ventilar

Barrera contra el paso del vapor de agua

barrera contra el vapor por debajo del aislante térmico

(01)

Sistema de formación de pendiente

hormigón en masa

mortero de arena y cemento

hormigón ligero celular

hormigón ligero de perlita (árido volcánico)

hormigón ligero de arcilla expandida

hormigón ligero de perlita expandida (EPS)

hormigón ligero de picón

arcilla expandida en seco

placas aislantes

elementos prefabricados (cerámicos, hormigón, fibrocemento) sobre tabiquillos

chapa grecada

elemento estructural (forjado, losa de hormigón)

Pendiente mínima en terrazas

2%

(02)

Pendiente mínima en tejado (Aleaciones ligeras-nervado medio)

5%

(02)

Aislante térmico

(03)

Material

espesor

Capa de impermeabilización

(04)

- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados  
 Lámina de oxiasfalto  
 Lámina de betún modificado  
 Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado (PVC)  
 Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero (EPDM)  
 Impermeabilización con poliolefinas  
 Impermeabilización con un sistema de placas  
 Impermeabilización con una lámina de polietileno

Sistema de impermeabilización

adherido     semiadherido     no adherido     fijación mecánica

Cámara de aire ventilada

Área efectiva total de aberturas de ventilación:  $S_s = \frac{\text{[ ]}}{\text{[ ]}} = \text{[ ]} 30 > \frac{S_s}{A_c} > 3$

Superficie total de la cubierta:  $A_c = \text{[ ]}$

Capa separadora

- Para evitar el contacto entre materiales químicamente incompatibles  
 Bajo el aislante térmico     Bajo la capa de impermeabilización  
 Para evitar la adherencia entre:  
 La impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos  
 La capa de protección y la capa de impermeabilización  
 La capa de impermeabilización y la capa de mortero, en cubiertas planas transitables con capa de rodadura de aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización  
 Capa separadora antipunzonante bajo la capa de protección.

Capa de protección

- Impermeabilización con lámina autoprottegida  
 Capa de grava suelta (cub de grava) (05), (06), (07)  
 Capa de grava aglomerada con mortero (06), (07)  
 Solado fijo (terrazas y losa filtrón) (07)  
 Baldosas recibidas con mortero     Capa de mortero     Piedra natural recibida con mortero  
 Adoquín sobre lecho de arena     Hormigón     Aglomerado asfáltico  
 Mortero filtrante     Otro: [ ]  
 Solado flotante (07)  
 Piezas apoyadas sobre soportes (06)     Baldosas sueltas con aislante térmico incorporado  
 Otro: [ ]  
 Capa de rodadura (07)  
 Aglomerado asfáltico vertido en caliente directamente sobre la impermeabilización  
 Aglom. asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización (06)  
 Capa de hormigón (06)     Adoquinado     Otro: [ ]  
 Tierra Vegetal (06), (07), (08)

Tejado

- Teja     Pizarra     Zinc     Cobre     Placa de fibrocemento     Perfiles sintéticos  
 Aleaciones ligeras     Otro: [ ]

- (01) Cuando se prevea que vayan a producirse condensaciones en el aislante térmico, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía".  
(02) Este dato se obtiene de la tabla 2.9 y 2.10, exigencia básica HS1, CTE  
(03) Según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía"  
(04) Si la impermeabilización tiene una resistencia pequeña al punzonamiento estático se debe colocar una capa separadora antipunzonante entre esta y la capa de protección. Marcar en el apartado de Capas Separadoras.  
(05) Solo puede emplearse en cubiertas con pendiente < 5%  
(06) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y la capa de impermeabilización. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.  
(07) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y el aislante térmico. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.  
(08) Inmediatamente por encima de la capa separadora se dispondrá una capa drenante y sobre esta una capa filtrante.

2.4.4. Condiciones de los puntos singulares

2.4.4.1. Cubiertas planas

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

2.4.4.1.1. Juntas de dilatación

1 Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15m. 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 3cm.

2 Cuando la capa de protección sea solado fijo, deben disponerse juntas de dilatación en la misma. Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y deben disponerse de la siguiente forma:

- a) coincidiendo con las juntas de la cubierta;
- b) en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes;
- c) en cuadrícula, situadas a 5m como máximo en cubiertas no ventiladas y a 7,5m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.

3 En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de protección de la cubierta.

#### 2.4.4.1.2. Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

1 La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta (Véase la figura 2.13 de la página 24 del DB-HS1).

2 El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

3 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 3 x 3 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.

#### 2.4.4.1.3 Encuentro de la cubierta con el borde lateral

1 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.

#### 2.4.4.1.4 Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

1 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.

2 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.

3 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 figura 2.14 de la página 25 del DB-HS1) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

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

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

6 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.

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

8 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 2.4.4.1.2.

9 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.

10 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 2.4.4.1.2.

#### 2.4.4.1.5 Rebosaderos

1 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.

2 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.

3 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 figura 2.15 de la página 26 del DB-HS1) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.

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

#### 2.4.4.1.6 Encuentro de la cubierta con *elementos pasantes*

1 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.

2 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*.

#### 2.4.4.1.7 Anclaje de elementos

1 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.

#### 2.4.4.1.8 Rincones y esquinas

1 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.

#### 2.4.4.1.9 Accesos y aberturas

1 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.

2 Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la *protección de la cubierta* de 20 cm como mínimo e impermeabilizado según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2

#### 2.4.4.2. Cubiertas inclinadas

En las cubiertas inclinadas se respetarán 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.

##### 2.4.4.2.1. Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

1 En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

2 Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas.

3 Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón y realizarse según lo dispuesto en el apartado 2.4.4.2.9.

4 Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro (Véase la figura 2.16 de la pág. HS1-27)

##### 2.4.4.2.2. Alero

1 Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.

2 Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalce de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

##### 2.4.4.2.3. Borde lateral

1 En el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

##### 2.4.4.2.4. Limahoyas

1 En las limahoyas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

2 Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya.

3 La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo.

##### 2.4.4.2.5. Cumbreiras y limatesas

1 En las cumbreiras y limatesas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.

2 Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbreira y la limatesa deben fijarse.

3 Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbreira en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreiras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

##### 2.4.4.2.6. Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

1 Los elementos pasantes no debe disponerse en las limahoya.

2 La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante se resolverá de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo.

3 En el perímetro del encuentro se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

##### 2.4.4.2.7. Lucernarios

1 Deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

2 En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por debajo y prolongarse 10 cm como mínimo.

##### 2.4.4.2.8. Anclaje de elementos

1 Los anclajes no deben disponerse en las limahoyas.

2 Se disponen elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que cubren una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

##### 2.4.4.2.9. Canalones

- 1 En el proyecto existen canalones en cubiertas inclinadas. Para la formación del canalón se disponen elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- 2 Los canalones se disponen con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.
- 3 Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón sobresalen 5 cm como mínimo sobre el mismo.
- 4 Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.
- 5 No existen canalones situados junto a paramentos verticales
- 6 Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que
  - a) el ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo;
  - b) la separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo;
  - c) el ala inferior del canalón debe ir por encima de las piezas del tejado.

Se cumple en este caso el apartado 2.4 de la sección 1 del DB-HS.

### 3 Dimensionado

#### 3.1 Tubos de drenaje

Los tubos de drenaje colocados estarán bajo la solera y perimetrales al muro con una pendiente mínima del 5% y un diámetro de 150 mm (bajo solera) y de 200mm (perimetro muro), lo que cumple el dimensionamiento y pendiente mínimas según la tabla 3.1 de la pág 29 del DB-HS 1.

Los tubos drenantes tendrán una superficie mínima de orificios de 12 cm<sup>2</sup> por cada metro lineal, lo que cumple el dimensionado según la tabla 3.2 de la pág 29 del DB-HS 1.

#### 3.2 Canaletas de recogida

No hay canaletas de recogida de agua en muros con lo cual no es necesario justificar este apartado.

#### 3.3 Bombas de achique

- 1 Cada una de las bombas de achique de una misma cámara debe dimensionarse para el caudal total de agua a evacuar que, en el caso de referirse a muros, se puede calcular según el método descrito en el apéndice C.
- 2 El volumen de cada cámara de bombeo debe ser como mínimo igual al obtenido de la tabla 3.4 de la pág HS1-30. Para caudales mayores debe colocarse una segunda cámara.

Según la tabla 3.4 de la pág HS1-30 se estima un caudal de la bomba de 0,15 l/s, resultando un volumen de la cámara de 2,4 m<sup>3</sup>.

### 4 Productos de construcción

#### 4.1 Características exigibles a los productos

##### 4.1.1 Introducción

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

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

- a) la absorción de agua por capilaridad [g/(m<sup>2</sup>·s<sup>0,5</sup>) ó (g/m<sup>2</sup>·s)];
- b) la succión o tasa de *absorción* de agua inicial [kg/(m<sup>2</sup>·min)];
- c) la absorción al agua a largo plazo por inmersión total (% ó g/m<sup>3</sup>)

3 Los productos para la *barrera contra el vapor* se definen mediante la resistencia al paso del vapor de agua (MN·s/g ó m<sup>2</sup>·h·Pa/mg).

4 Los productos para la impermeabilización se definen mediante las siguientes propiedades, en función de su uso:

- a) estanquidad;
- b) resistencia a la penetración de raíces;
- c) envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua;
- d) resistencia a la fluencia (°C);
- e) estabilidad dimensional (%);
- f) envejecimiento térmico (°C);
- g) flexibilidad a bajas temperaturas (°C);
- h) resistencia a la carga estática (kg);
- i) resistencia a la carga dinámica (mm);
- j) alargamiento a la rotura (%);
- k) resistencia a la tracción (N/5cm).

##### 4.1.2 Componentes de la hoja principal de fachadas

1 No existen cerramientos cuya *hoja principal* sea de bloque de hormigón.

2 No existen cerramientos cuya *hoja principal* sea de bloque de hormigón visto.

3 No existen cerramientos cuya *hoja principal* sea de ladrillo o de bloque sin *revestimiento exterior*.

##### 4.1.3 Aislante térmico

1 El aislante térmico que se coloca por el exterior de la *hoja principal*, es hidrófugo.

#### 4.2 Control de recepción en obra de productos

1 En el pliego de condiciones del proyecto se indican las condiciones de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

2 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.

3 En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del CTE.

## 5 Construcción

1 En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

### 5.1 Ejecución

1 Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y a las instrucciones de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

#### 5.1.1 Muros

##### 5.1.1.1 Condiciones de los pasatubos

1 Los pasatubos deben ser estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.

##### 5.1.1.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes

1 Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

2 Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.

3 Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.

4 En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

5 El paramento donde se va aplicar la lámina no debe tener rebabas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.

6 Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos.

7 Cuando la impermeabilización se haga por el interior, deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

##### 5.1.1.3 Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero

1 El paramento donde se va aplicar el revestimiento debe estar limpio.

2 Deben aplicarse al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no debe ser mayor que 2 cm.

3 No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0°C ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación.

4 En los encuentros deben solaparse las capas del revestimiento al menos 25 cm.

##### 5.1.1.4 Condiciones de los productos líquidos de impermeabilización

###### 5.1.1.4.1 Revestimientos sintéticos de resinas

1 Las fisuras grandes deben cajearse mediante rozas de 2 cm de profundidad y deben rellenarse éstas con mortero pobre.

2 Las coqueras y las grietas deben rellenarse con masillas especiales compatibles con la resina.

3 Antes de la aplicación de la imprimación debe limpiarse el paramento del muro.

4 No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura sea menor que 5°C o mayor que 35°C. Salvo que en las especificaciones de aplicación se fijen otros límites.

5 El espesor de la capa de resina debe estar comprendido entre 300 y 500 de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo  $\mu\text{m}$ .

6 Cuando existan fisuras de espesor comprendido entre 100 y 250  $\mu\text{m}$  debe aplicarse una imprimación en torno a la fisura. Luego debe aplicarse una capa de resina a lo largo de toda la fisura, en un ancho mayor que 12 cm y de un espesor que no sea mayor que 50  $\mu\text{m}$ . Finalmente deben aplicarse tres manos consecutivas, en intervalos de seis horas como mínimo, hasta alcanzar un espesor total que no sea mayor que 1 mm.

7 Cuando el revestimiento esté elaborado a partir de poliuretano y esté total o parcialmente expuesto a la intemperie debe cubrirse con una capa adecuada para protegerlo de las radiaciones ultravioleta.

###### 5.1.1.4.2 Polímeros Acrílicos

1 El soporte debe estar seco, sin restos de grasa y limpio.

2 El revestimiento debe aplicarse en capas sucesivas cada 12 horas aproximadamente. El espesor no debe ser mayor que 100  $\mu\text{m}$ .

###### 5.1.1.4.3 Caucho acrílico y resinas acrílicas

1 El soporte debe estar seco y exento de polvo, suciedad y lechadas superficiales.

##### 5.1.1.5 Condiciones del sellado de juntas

###### 5.1.1.5.1 Masillas a base de poliuretano

1 En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para limitar la profundidad.

2 La junta debe tener como mínimo una profundidad de 8 mm.

3 La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

###### 5.1.1.5.2 Masillas a base de siliconas

1 En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.

#### 5.1.1.5.3 Masillas a base de resinas acrílicas

- 1 Si el soporte es poroso y está excesivamente seco deben humedecerse ligeramente los bordes de la junta.
- 2 En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.
- 3 La junta debe tener como mínimo una profundidad de 10 mm.
- 4 La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

#### 5.1.1.5.4 Masillas asfálticas

- 1 Deben aplicarse directamente en frío sobre las juntas.
- 5.1.1.6 Condiciones de los sistemas de drenaje
- 1 El tubo drenante debe rodearse de una capa de árido y ésta, a su vez, envolverse totalmente con una lámina filtrante.
- 2 Si el árido es de aluvión el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 1,5 veces el diámetro del dren.
- 3 Si el árido es de machaqueo el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 3 veces el diámetro del dren.

### 5.1.2 Suelos

#### 5.1.2.1 Condiciones de los pasatubos

- 1 Los pasatubos deben ser flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.

#### 5.1.2.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes

- 1 Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- 2 Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- 3 Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- 4 Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- 5 La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltes de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.
- 6 Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.
- 7 En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

#### 5.1.2.3 Condiciones de las arquetas

- 1 Deben sellarse todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.

#### 5.1.2.4 Condiciones del hormigón de limpieza

- 1 El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.
- 2 Cuando deba colocarse una lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

### 5.1.3 Fachadas

#### 5.1.3.1 Condiciones de la *hoja principal*

- 1 No existen fachadas cuya hoja principal sea de ladrillo en este proyecto.
- 2 Deben dejarse *enjarjes* en todas las hiladas de los encuentros y las esquinas para trabar la fábrica.
- 3 Cuando la *hoja principal* no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la *hoja principal* debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.
- 4 Cuando la *hoja principal* no esté interrumpida por los forjados el anclaje de dicha hoja a los forjados, debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la *hoja principal* debe evitarse la adherencia de ésta con los forjados.

#### 5.1.3.2 Condiciones del revestimiento intermedio

- 1 Debe disponerse adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.

#### 5.1.3.3 Condiciones del *aislante térmico*

- 1 Debe colocarse de forma continua y estable.
- 2 Cuando el *aislante térmico* sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el *aislante térmico* debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.

#### 5.1.3.4 Condiciones de la *cámara de aire ventilada*

- 1 Durante la construcción de la fachada debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire y en las llagas que se utilicen para su ventilación.

#### 5.1.3.5 Condiciones del *revestimiento exterior*

- 1 Debe disponerse adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

#### 5.1.3.4 Condiciones de los puntos singulares

- 2 No existen juntas de dilatación en fachadas en este proyecto.

### 5.1.4 Cubiertas

#### 5.1.4.1 Condiciones de la formación de pendientes

- 1 Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie debe ser uniforme y limpia.

#### 5.1.4.2 Condiciones de la *barrera contra el vapor*

No existe barrera contra el vapor en la cubierta de este proyecto con lo cual este apartado no es de aplicación.

#### 5.1.4.3 Condiciones del *aislante térmico*

- 1 Debe colocarse de forma continua y estable.

#### 5.1.4.4 Condiciones de la impermeabilización

- 1 Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- 2 Cuando se interrumpen los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.
- 3 La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.
- 4 Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.
- 5 Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas

#### 5.1.4.5 Condiciones de la *cámara de aire ventilada*

- 1 No existe *cámara de aire ventilada* en la cubierta de este proyecto con lo cual este apartado no es de aplicación.

#### 5.2 Control de la ejecución

- 1 El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.
- 2 Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.
- 3 Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

#### 5.3 Control de la obra terminada

- 1 En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

### 6 Mantenimiento y conservación

- 1 Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento

	Operación	Periodicidad
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año (1)
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año (2)
	Limpieza de las arquetas	1 año (2)
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año (1)
	Recolocación de la grava	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

(1) Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.

(2) Debe realizarse cada año al final del verano.

### JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HS 2 - RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS.

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.1 de la sección 2, del DB HS ("ámbito de aplicación"), la sección no será de aplicación a este proyecto por no ser el edificio destinado a viviendas según el punto 1 del apartado. Aunque para edificios de otros usos considera, según el punto 2, que la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección, para este caso no sería necesario, ya que los residuos que se



generan en este edificio son básicamente de papel y serán mínimos y no frecuentes. Se dispondrán papeleras por todo el edificio que se vaciarán en los contenedores de superficie colocados en la calle.

No sería necesaria la instalación de un almacén de contenedores de edificio ya que ahora mismo la recogida de basura es centralizada con contenedores de calle de superficie.

El espacio de reserva, puede situarse en la parcela, dado que hai espacio suficiente para este cometido, así, en caso de ser necesario en el futuro, se podría emplazar el almacén de contenedores.

## JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HS 3 - CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.1 de la sección 3, del DB HS (“ámbito de aplicación”), será de aplicación a proyectos de viviendas, almacenes de residuos, trasteros, aparcamientos o garajes.

Para edificios de otros usos considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

En este caso, el edificio es de pública concurrencia, y la justificación de la calidad del aire interior se encuentra definida en el apartado “Documentación Justificativa del RITE” dentro del bloque HE-2 de este proyecto.

En líneas generales, el edificio cuenta con una calidad de aire interior apropiada a su uso, dado que cuenta con una instalación mecánica de recuperadores de calor, que realiza las renovaciones estipuladas para cada uso.

## 5. Productos de construcción

### 5.1 Características exigibles a los productos

1 De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en los sistemas de ventilación deben cumplir las siguientes condiciones:

- lo especificado en los apartados anteriores;
- lo especificado en la legislación vigente;
- que sean capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.

2 Se consideran aceptables los conductos de chapa fabricados de acuerdo con las condiciones de la norma UNE 100 102:1988.

### 5.2 Control de recepción en obra de productos

1 En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones particulares de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

2 Debe comprobarse que los productos recibidos:

- corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- disponen de la documentación exigida;
- están caracterizados por las propiedades exigidas;
- 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.

3 En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del CTE.

## 6. Construcción

1 En el proyecto deben definirse y justificarse las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

### 6.1 Ejecución

1 Las obras de construcción del edificio, en relación con esta Sección, deben ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones deben indicarse las condiciones particulares de ejecución de los sistemas de ventilación.

#### 6.1.1 Aberturas

1 Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro debe colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y deben sellarse los extremos en su encuentro con el mismo. Los elementos de protección de las aberturas deben colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.

2 Los elementos de protección de las *aberturas de extracción* cuando dispongan de lamas, deben colocarse con éstas inclinadas en la dirección de la circulación del aire.

#### 6.1.2 Conductos de extracción

1 Debe preverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de tal forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deben proporcionar una holgura perimétrica de 20 mm y debe rellenarse dicha holgura con aislante térmico.

2 El tramo de conducto correspondiente a cada planta debe apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.

3 Para *conductos de extracción para ventilación híbrida*, las piezas deben colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15° con transiciones suaves.

4 Deben realizarse las uniones previstas en el sistema, cuidándose la estanquidad de sus juntas.

5 Las *aberturas de extracción* conectadas a *conductos de extracción* deben taparse adecuadamente para evitar la entrada de escombros u otros objetos en los conductos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.

6 Se consideran satisfactorios los conductos de chapa ejecutados según lo especificado en la norma UNE-EN 1507:2007.

#### 6.1.3 Sistemas de ventilación mecánicos

1 El *aspirador híbrido* o el *aspirador mecánico*, en su caso, debe colocarse aplomado y sujeto al *conducto de extracción* o a su revestimiento.

2 El sistema de ventilación mecánica debe colocarse sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios.

3 Los empalmes y conexiones deben ser estancos y estar protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.

#### 6.2 Control de la ejecución

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

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

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

#### 6.3 Control de la obra terminada

1 En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

### 7. Mantenimiento y conservación

1 Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 7.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Tabla 7.1 Operaciones de mantenimiento

	Operación	Periodicidad
Conductos	Limpieza	1 año
	Comprobación de la estanquidad aparente	5 años
Aberturas	Limpieza	1 año
Aspiradores híbridos, mecánicos, y extractores	Limpieza	1 año
	Revisión del estado de funcionalidad	5 años
Filtros	Revisión del estado	6 meses
	Limpieza o sustitución	1 año
Sistemas de control	Revisión del estado de sus automatismos	2 años

## JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HS 4- SUMINISTRO DE AGUA.

### 1. Generalidades

Se justificará el cumplimiento de la sección HS 4 debido a que se trata de una edificación que cumple los requisitos de aplicación de la sección.

### 2. Caracterización y cuantificación de las exigencias

#### 2.1 Propiedades de la instalación

##### 2.1.1 Calidad del agua

1 El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

2 Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.

3 Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

- para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;
- no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
- deben ser resistentes a la corrosión interior;
- deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;
- no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;
- deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;
- deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

4 Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

5 La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

#### 2.1.2 Protección contra retornos

1 Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- después de los contadores;
- en la base de las ascendentes;
- antes del equipo de tratamiento de agua;
- en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;
- antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

2 Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

3 En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

4 Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

#### 2.1.3 Condiciones mínimas de suministro

1 La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato:

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	---
Inodoro con fluxor	1,25	---
Urinarios con grifo temporizado	0,15	---
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	---
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	---
Vertedero	0,20	---

2 En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100 kPa para grifos comunes;
- 150 kPa para fluxores y calentadores.

3 La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

4 La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

#### 2.1.4 Mantenimiento

1 Excepto en viviendas aisladas y adosadas, los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

2 Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

### 2.2 Señalización

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

### 2.3 Ahorro de agua

1 Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

2 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 15 m.

3 En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

Se cumple el apartado 2 de la sección 4 del DB-HS.

### 3. Diseño

1 La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio debe estar compuesta de una acometida, una instalación general y, en función de si la contabilización es única o múltiple, de derivaciones colectivas o instalaciones particulares.

#### 3.1 Esquema general de la instalación

1 El esquema general de la instalación debe ser de uno de los dos tipos siguientes:

a) Red con contador general único, según el esquema de la figura 3.1 de la pág 4 del DB-HS-4, y compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones colectivas.

b) Red con contadores aislados, según el esquema de la figura 3.2 de la pág 4 del DB-HS-4, compuesta por la acometida, la instalación general que contiene los contadores aislados, las instalaciones particulares y las derivaciones colectivas.

<input type="checkbox"/>	Edificio con un solo titular.	<input type="checkbox"/>	Aljibe y grupo de presión. (Suministro público discontinuo y presión insuficiente).
<input checked="" type="checkbox"/>	(Coincide en parte la Instalación Interior General con la Instalación Interior Particular).	<input type="checkbox"/>	Depósito auxiliar y grupo de presión. (Sólo presión insuficiente).
		<input type="checkbox"/>	Depósito elevado. Presión suficiente y suministro público insuficiente.
		<input checked="" type="checkbox"/>	Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes.
		<input type="checkbox"/>	Aljibe y grupo de presión. Suministro público discontinuo y presión insuficiente.
<input type="checkbox"/>	Edificio con múltiples titulares.	<input type="checkbox"/>	Depósito auxiliar y grupo de presión. Sólo presión insuficiente.
		<input type="checkbox"/>	Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficiente.

#### 3.2 Elementos que componen la instalación

##### 3.2.1 Red de agua fría

###### 3.2.1.1 Acometida

1 La *acometida* debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

- una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida;
- un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad

2 En el caso de que la acometida se realice desde una captación privada o en zonas rurales en las que no exista una red general de suministro de agua, los equipos a instalar (además de la captación propiamente dicha) serán los siguientes: válvula de pié, bomba para el trasiego del agua y válvulas de registro y general de corte.

###### 3.2.1.2 Instalación general

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

###### 3.2.1.2.1 Llave de corte general

1 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. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

###### 3.2.1.2.2 Filtro de la instalación general

1 El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50  $\mu\text{m}$ , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

###### 3.2.1.2.3 Armario o arqueta del contador general:

1 El 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.

2 La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

###### 3.2.1.2.4 Tubo de alimentación

1 El trazado del *tubo de alimentación* debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

###### 3.2.1.2.5 Distribuidor principal

1 El trazado del *distribuidor principal* debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

2 Debe adoptarse la solución de distribuidor en anillo en edificios tales como los de uso sanitario, en los que en caso de avería o reforma el suministro interior deba quedar garantizado.

3 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.

#### 3.2.1.2.6 Ascendentes o montantes

1 Las ascendentes o montantes deben discurrir por zonas de uso común del mismo.

2 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.

3 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, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua.

4 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.

#### 3.2.1.2.7 Contadores divisionarios

1 Los contadores divisionarios deben situarse en zonas de uso común del edificio, de fácil y libre acceso.

2 Contarán con pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia del contador.

3 Antes de cada contador divisionario se dispondrá una llave de corte. Después de cada contador se dispondrá una válvula de retención.

#### 3.2.1.3 Instalaciones particulares

1 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.

#### 3.2.1.4 Derivaciones colectivas

1 Discurrirán por zonas comunes y en su diseño se aplicarán condiciones análogas a las de las instalaciones particulares.

#### 3.2.1.5 Sistemas de control y regulación de la presión

##### 3.2.1.5.1 Sistemas de sobreelevación: grupos de presión

1 El sistema de sobreelevación debe diseñarse de tal manera que se pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.

2 El grupo de presión debe ser de alguno de los dos tipos siguientes:

a) convencional, que contará con:

i) depósito auxiliar de alimentación, que evite la toma de agua directa por el equipo de bombeo;

ii) equipo de bombeo, compuesto, como mínimo, de dos bombas de iguales prestaciones y funcionamiento alterno, montadas en paralelo;

iii) depósitos de presión con membrana, conectados a dispositivos suficientes de valoración de los parámetros de presión de la instalación, para su puesta en marcha y parada automáticas;

b) de accionamiento regulable, también llamados de caudal variable, que podrá prescindir del depósito auxiliar de alimentación y contará con un variador de frecuencia que accionará las bombas manteniendo constante la presión de salida, independientemente del caudal solicitado o disponible; Una de las bombas mantendrá la parte de caudal necesario para el mantenimiento de la presión adecuada.

3 El grupo de presión se instalará en un local de uso exclusivo que podrá albergar también el sistema de tratamiento de agua. Las dimensiones de dicho local serán suficientes para realizar las operaciones de mantenimiento.

##### 3.2.1.5.2 Sistemas de reducción de la presión

1 Deben instalarse válvulas limitadoras de presión en el ramal o derivación pertinente para que no se supere la presión de servicio máxima establecida en 2.1.3.

2 Cuando se prevean incrementos significativos en la presión de red deben instalarse válvulas limitadoras de tal forma que no se supere la presión máxima de servicio en los puntos de utilización.

#### 3.2.1.6 Sistemas de tratamiento de agua

##### 3.2.1.6.1 Condiciones generales

1 En el caso de que se quiera instalar un sistema de tratamiento en la instalación interior o deberá empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir con los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003

##### 3.2.1.6.2 Exigencias de los materiales

1 Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.

##### 3.2.1.6.3 Exigencias de funcionamiento

1 Deben realizarse las derivaciones adecuadas en la red de forma que la parada momentánea del sistema no suponga discontinuidad en el suministro de agua al edificio.

2 Los sistemas de tratamiento deben estar dotados de dispositivos de medida que permitan comprobar la eficacia prevista en el tratamiento del agua.

3 Los equipos de tratamiento deben disponer de un contador que permita medir, a su entrada, el agua utilizada para su mantenimiento.

#### 3.2.1.6.4 Productos de tratamiento

1 Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

#### 3.2.1.6.5 Situación del equipo

1 El local en que se instale el equipo de tratamiento de agua debe ser preferentemente de uso exclusivo, aunque si existiera un sistema de sobreelevación podrá compartir el espacio de instalación con éste. En cualquier caso su acceso se producirá desde el exterior o desde zonas comunes del edificio, estando restringido al personal autorizado. Las dimensiones del local serán las adecuadas para alojar los dispositivos necesarios, así como para realizar un correcto mantenimiento y conservación de los mismos. Dispondrá de desagüe a la red general de saneamiento del inmueble, así como un grifo o toma de suministro de agua.

### 3.2.2 Instalaciones de agua caliente sanitaria (ACS)

#### 3.2.2.1 Distribución (impulsión y retorno)

1 En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

2 En los edificios en los que sea de aplicación la contribución mínima de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, de acuerdo con la sección HE-4 del DB-HE, deben disponerse, además de las tomas de agua fría, previstas para la conexión de la lavadora y el lavavajillas, sendas tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos.

3 Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

4 La red de retorno se compondrá de

a) un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno; Cada colector puede recoger todas o varias de las columnas de ida, que tengan igual presión;

b) columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado.

5 Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.

6 En los montantes, debe realizarse el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En la base de dichos montantes se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

7 Excepto en viviendas unifamiliares o en instalaciones pequeñas, se dispondrá una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo o "gemelas", funcionando de forma análoga a como se especifica para las del grupo de presión de agua fría. En el caso de las instalaciones individuales podrá estar incorporada al equipo de producción.

8 Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones siguientes:

a) en las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción;

b) en los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

9 El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

#### 3.2.2.2 Regulación y control

1 En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución.

2 En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación. El control sobre la recirculación en sistemas individuales con producción directa será tal que pueda recircularse el agua sin consumo hasta que se alcance la temperatura adecuada.

### 3.3 Protección contra retornos

#### 3.3.1 Condiciones generales de la instalación de suministro

1 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.

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

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

4 Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua deben estar provistas de un dispositivo para impedir el retorno; este dispositivo debe situarse antes del sistema y lo más cerca posible del contador general si lo hubiera.

#### 3.3.2 Puntos de consumo de alimentación directa

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 antirretorno.

### 3.3.3 Depósitos cerrados

1 En los depósitos cerrados aunque estén en comunicación con la atmósfera, el tubo de alimentación desembocará 40 mm por encima del nivel máximo del agua, o sea por encima del punto más alto de la boca del aliviadero. Este aliviadero debe tener una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua.

### 3.3.4 Derivaciones de uso colectivo

1 Los tubos de alimentación que no estén destinados exclusivamente a necesidades domésticas deben estar provistos de un dispositivo antirretorno y una purga de control.

2 Las derivaciones de uso colectivo de los edificios no pueden conectarse directamente a la red pública de distribución, salvo que fuera una instalación única en el edificio

### 3.3.5 Conexión de calderas

1 Las calderas de vapor o de agua caliente con sobrepresión no se empalmarán directamente a la red pública de distribución. Cualquier dispositivo o aparato de alimentación que se utilice partirá de un depósito, para el que se cumplirán las anteriores disposiciones.

### 3.3.6 Grupos motobomba

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

2 Esta protección debe alcanzar también a las bombas de caudal variable que se instalen en los grupos de presión de acción regulable e incluirá un dispositivo que provoque el cierre de la aspiración y la parada de la bomba en caso de depresión en la tubería de alimentación y un depósito de protección contra las sobrepresiones producidas por golpe de ariete.

3 En los grupos de sobre elevación de tipo convencional, debe instalarse una válvula antirretorno, de tipo membrana, para amortiguar los posibles golpes de ariete.

### 3.4 Separaciones respecto de otras instalaciones

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 30cm.

3 Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

### 3.5 Señalización

1 Las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

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

### 3.6 Ahorro de agua

1 Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

2 Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, deben equiparse con sistemas de recuperación de agua.

## 4. Dimensionado

### 4.1 Reserva de espacio en el edificio

1 En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	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

### 4.2 Dimensionado de las redes de distribución

1 El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

2 Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

#### 4.2.1 Dimensionado de los tramos

1 El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

2 El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- a) el caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
- b) establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- c) determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- d) elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
  - i) tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
  - ii) tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
- e) Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

Cuadro de caudales AFS (se calcula para el tramo más desfavorable)

Tramo	Q <sub>i</sub> caudal instalado (l/seg)	n= nº grifos	$K = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$	Q <sub>c</sub> caudal de cálculo (l/seg)
Tramo 1 (AF)	18,05	30	0,1857	3,35

#### 4.2.2 Comprobación de la presión

1 Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- a) 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.
- b) 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.

La presión de la acometida municipal se considera suficiente para abastecer a un edificio de dos viviendas de estas características sin problemas de presión en el punto más desfavorable.

#### 4.3 Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

1 Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en las 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.

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace			
	Tubo de acero		Tubo de cobre o plástico (mm)	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Lavamanos	1/2	---	12	---
<input checked="" type="checkbox"/> Lavabo, bidé	1/2	---	12	12
<input checked="" type="checkbox"/> Ducha	1/2	---	12	12
<input type="checkbox"/> Bañera <1,40 m	3/4	---	20	---
<input type="checkbox"/> Bañera >1,40 m	3/4	---	20	---
<input type="checkbox"/> Inodoro con cisterna	1/2	---	12	---
<input checked="" type="checkbox"/> Inodoro con fluxor	1- 1 1/2	---	25-40	25
<input type="checkbox"/> Urinario con grifo temporizado	1/2	---	12	---
<input type="checkbox"/> Urinario con cisterna	1/2	---	12	---
<input type="checkbox"/> Fregadero doméstico	1/2	---	12	---
<input type="checkbox"/> Fregadero industrial	3/4	---	20	---
<input type="checkbox"/> Lavavajillas doméstico	1/2 (rosca a 3/4)	---	12	---
<input type="checkbox"/> Lavavajillas industrial	3/4	---	20	---
<input type="checkbox"/> Lavadora doméstica	3/4	---	20	---
<input type="checkbox"/> Lavadora industrial	1	---	25	---
<input type="checkbox"/> Vertedero	3/4	---	20	---

2 Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3:



Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado		Diámetro nominal del tubo de alimentación				
		Acero		Cobre o plástico (mm)		
		NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO	
<input checked="" type="checkbox"/>	Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	---	20	20	
<input checked="" type="checkbox"/>	Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	---	20	20	
<input checked="" type="checkbox"/>	Columna (montante o descendente)	3/4	---	20	20	
<input checked="" type="checkbox"/>	Distribuidor principal	1	---	25	25	
<input checked="" type="checkbox"/>	Alimentación equipos de climatización	<input checked="" type="checkbox"/> < 50 kW	1/2	---	12	25
		<input type="checkbox"/> 50 - 250 kW	3/4	---	20	---
		<input type="checkbox"/> 250 - 500 kW	1	---	25	---
		<input type="checkbox"/> > 500 kW	1 1/4	---	32	---

#### 4.4 Dimensionado de las redes de ACS

##### 4.4.1 Dimensionado de las redes de impulsión de ACS

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

Cuadro de caudales ACS (se calcula para el tramo más desfavorable)

Tramo	$Q_i$ caudal instalado (l/seg)	$n = n^\circ$ grifos	$K = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$	$Q_c$ caudal de cálculo (l/seg)
Tramo 1 (AC)	0,23	3	0,7071	0,163

##### 4.4.2 Dimensionado de las redes de retorno de ACS

1 Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3 °C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

2 En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

3 El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:

a) considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.

b) los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 4.4.

Tabla 4.4 Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de ACS

Diámetro nominal de la tubería	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 1/4	1.100
1 1/2	1.800
2	3.300

##### 4.4.3 Cálculo del aislamiento térmico

1 El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se dimensionará de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE.

##### 4.4.4 Cálculo de dilatadores

1 En los materiales metálicos se podrá aplicar lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

2 En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

#### 4.5 Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación

##### 4.5.1 Dimensionado de los contadores

1 El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

##### 4.5.2 Cálculo del grupo de presión

###### 4.5.2.1 Cálculo del depósito auxiliar de alimentación

1 El volumen del depósito se calculará en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

$$V = Q \cdot t \cdot 60$$

(4.1)

Siendo V es el volumen del depósito [ l ];

Q es el caudal máximo simultáneo [dm³/s];

t es el tiempo estimado (de 15 a 20) [min].

2 La estimación de la capacidad de agua se podrá realizar con los criterios de la norma UNE 100 030:1994.

#### 4.5.2.2 Cálculo de las bombas

1 El cálculo de las bombas se hará en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la/s bomba/s (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso la presión será función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.

2 El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se determinará en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 10 dm<sup>3</sup>/s, tres para caudales de hasta 30 dm<sup>3</sup>/s y 4 para más de 30 dm<sup>3</sup>/s.

3 El caudal de las bombas será el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y vendrá fijado por el uso y necesidades de la instalación.

4 La presión mínima o de arranque (Pb) será el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (Ha), la altura geométrica (Hg), la pérdida de carga del circuito (Pc) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (Pr).

#### 4.5.2.3 Cálculo del depósito de presión

1 Para la presión máxima se adoptará un valor que limite el número de arranques y paradas del grupo de forma que se prolongue lo más posible la vida útil del mismo. Este valor estará comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima.

2 El cálculo de su volumen se hará con la fórmula siguiente:

$$V_n = P_b \times V_a / P_a \quad (4.2)$$

Siendo Vn es el volumen útil del depósito de membrana;

Pb es la presión absoluta mínima;

Va es el volumen mínimo de agua;

Pa es la presión absoluta máxima.

#### 4.5.3 Cálculo del *diámetro nominal* del reductor de presión

1 El *diámetro nominal* se establecerá aplicando los valores especificados en la tabla 4.5 en función del caudal máximo simultáneo:

Tabla 4.5 Valores del *diámetro nominal* en función del caudal máximo simultáneo

Diámetro nominal	Caudal máximo simultáneo	
	dm <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /h
15	0,5	1,8
20	0,8	2,9
25	1,3	4,7
32	2,0	7,2
40	2,3	8,3
50	3,6	13,0
65	6,5	23,0
80	9,0	32,0
100	12,5	45,0
125	17,5	63,0
150	25,0	90,0
200	40,0	144,0
250	75,0	270,0

2 Nunca se calcularán en función del *diámetro nominal* de las tuberías.

#### 4.5.4 Dimensionado de los sistemas y equipos de tratamiento de agua

##### 4.5.4.1 Determinación del tamaño de los aparatos dosificadores

1 El tamaño apropiado del aparato se tomará en función del caudal punta en la instalación, así como del consumo mensual medio de agua previsto, o en su defecto se tomará como base un consumo de agua previsible de 60 m<sup>3</sup> en 6 meses, si se ha de tratar tanto el agua fría como el ACS, y de 30 m<sup>3</sup> en 6 meses si sólo ha de ser tratada el agua destinada a la elaboración de ACS.

2 El límite de trabajo superior del aparato dosificador, en m<sup>3</sup>/h, debe corresponder como mínimo al caudal máximo simultáneo o caudal punta de la instalación.

3 El volumen de dosificación por carga, en m<sup>3</sup>, no debe sobrepasar el consumo de agua previsto en 6 meses.

##### 4.5.4.2 Determinación del tamaño de los equipos de descalcificación

1 Se tomará como caudal mínimo 80 litros por persona y día.

Se cumple el apartado 4 de la sección 4 del DB-HS.

## 5. Construcción

### 5.1 Ejecución

1 La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

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

#### 5.1.1 Ejecución de las redes de tuberías

##### 5.1.1.1 Condiciones generales

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

2 Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán, preferentemente, por patinillos o cámaras de fábrica, realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

3 El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

4 La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

#### 5.1.1.2 Uniones y juntas

1 Las uniones de los tubos serán estancas.

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

3 En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

4 Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

5 Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

#### 5.1.1.3 Protecciones

##### 5.1.1.3.1 Protección contra la corrosión

1 Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

2 Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

a) Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.

b) Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.

c) Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura

3 Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura

4 Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

5 Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 6.3.2.

6 Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el punto 6.3.1

##### 5.1.1.3.2 Protección contra las condensaciones

1 Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

2 Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

3 Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

##### 5.1.1.3.3 Protecciones térmicas

1 Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

2 Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

##### 5.1.1.3.4 Protección contra esfuerzos mecánicos

1 Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes

ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.

2 Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

3 La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

#### 5.1.1.3.5 Protección contra ruidos

1 Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

a) los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes;

b) a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación;

2 Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

#### 5.1.1.4 Accesorios

##### 5.1.1.4.1 Grapas y abrazaderas

1 La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

2 El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

3 Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

##### 5.1.1.4.2 Soportes

1 Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

2 No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

3 De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

4 La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

#### 5.1.2 Ejecución de los sistemas de medición del consumo. Contadores

##### 5.1.2.1 Alojamiento del contador general

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

2 Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

3 En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

4 Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que permitan la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

##### 5.1.2.2 Contadores individuales aislados

1 Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución. En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

#### 5.1.3 Ejecución de los sistemas de control de la presión

##### 5.1.3.1 Montaje del grupo de sobreelevación

###### 5.1.3.1.1 Depósito auxiliar de alimentación

1 En estos depósitos el agua de consumo humano podrá ser almacenada bajo las siguientes premisas:

a) el depósito habrá de estar fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación;

b) Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con dispositivos eficaces tales como tamices de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el rebosado.

2 En cuanto a su construcción, será capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.

3 Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, considerando las disposiciones contra retorno del agua especificadas en el punto 3.3.

4 Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito de uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.

5 La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.

6 Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

#### 5.1.3.1.2 Bombas

1 Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán, además interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada.

2 A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.

3 Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.

4 Los sistemas antivibratorios tendrán unos valores de transmisibilidad inferiores a los establecidos en el apartado correspondiente del DB-HR.

5 Se considerarán válidos los soportes antivibratorios y los manguitos elásticos que cumplan lo dispuesto en la norma UNE 100 153:1988.

6 Se realizará siempre una adecuada nivelación.

7 Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

#### 5.1.3.1.3 Depósito de presión

1 Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que estas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente, y por tanto la parada de los equipos de bombeo, cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito.

2 En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos presostatos, se tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.

3 Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.

4 El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos, en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.

5 Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito.

6 Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se dará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.

7 Si se instalaran varios depósitos, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

8 Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.

#### 5.1.3.2 Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional

1 Se preverá una derivación alternativa (by-pass) que una el tubo de alimentación con el tubo de salida del grupo hacia la red interior de suministro, de manera que no se produzca una interrupción total del abastecimiento por la parada de éste y que se aproveche la presión de la red de distribución en aquellos momentos en que ésta sea suficiente para abastecer nuestra instalación.

2 Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. La válvula de tres vías estará accionada automáticamente por un manómetro y su correspondiente presostato, en función de la presión de la red de suministro, dando paso al agua cuando ésta tome valor suficiente de abastecimiento y cerrando el paso al grupo de presión, de manera que éste sólo funcione cuando sea imprescindible. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual para discriminar el sentido de circulación del agua en base a otras causas tales como avería, interrupción del suministro eléctrico, etc.

3 Cuando en un edificio se produzca la circunstancia de tener que recurrir a un doble distribuidor principal para dar servicio a plantas con presión de red y servicio a plantas mediante grupo de presión podrá optarse por no duplicar dicho distribuidor y hacer funcionar la válvula de tres vías con presiones máxima y/o mínima para cada situación.

4 Dadas las características de funcionamiento de los grupos de presión con accionamiento regulable, no será imprescindible, aunque sí aconsejable, la instalación de ningún tipo de circuito alternativo.

#### 5.1.3.3 Ejecución y montaje del reductor de presión

1 Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.

2 Se instalarán libres de presiones y preferentemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.

4 Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión debe disponerse en su lado de salida como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.

5 Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que por un cierre incompleto del reductor serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad. La presión de salida del

reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.

6 Si por razones de servicio se requiere un by-pass, éste se proveerá de un reductor de presión. Los reductores de presión se elegirán de acuerdo con sus correspondientes condiciones de servicio y se instalarán de manera que exista circulación por ambos.

#### 5.1.4 Montaje de los filtros

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

2 En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.

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

4 Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

##### 5.1.4.1 Instalación de aparatos dosificadores

1 Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

2 Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.

3 Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

##### 5.1.4.2 Montaje de los equipos de descalcificación

1 La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.

2 Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.

3 Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instalará, delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

4 Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.

5 Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie, como especifica la norma UNE 100 050:2000.

## 5.2 Puesta en servicio

### 5.2.1 Pruebas y ensayos de las instalaciones

#### 5.2.1.1 Pruebas de las instalaciones interiores

1 La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

2 Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

a) para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988;

b) para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

3 Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

4 El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

5 Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

#### 5.2.1.2 Pruebas particulares de las instalaciones de ACS

1 En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

a) medición de caudal y temperatura en los puntos de agua;

b) obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad;

c) comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrio hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas;

d) medición de temperaturas de la red;

e) con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 °C a la de salida del acumulador.

## 6. Productos de construcción

### 6.1 Condiciones generales de los materiales

1 De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos:

a) todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;

b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;

c) serán resistentes a la corrosión interior;

d) serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;

- e) no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;
  - f) deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;
  - g) serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
  - h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.
- 2 Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

#### 6.2. Condiciones particulares de las conducciones

1 En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

- a) tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996;
- b) tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996;
- c) tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997;
- d) tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995;
- e) tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000;
- f) tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004;
- g) tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003;
- h) tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004;
- i) tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004;
- j) tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004;
- k) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX: 2002;
- l) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX: 2002.

2 No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

3 El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.

4 Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

5 Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

#### 6.2.2 Aislantes térmicos

1 El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

#### 6.2.3 Válvulas y llaves

1 El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

2 El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

3 Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

4 Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

### 6.3 Incompatibilidades

#### 6.3.1 Incompatibilidad de los materiales y el agua

1 Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se consideraran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO<sub>2</sub>. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.

2 Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1 de la pág 23 del DB-HS 4.

3 Para los tubos de cobre las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.2 de la pág. 23 del DB-HS 4.

4 Para las tuberías de acero inoxidable las calidades se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI-304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.

#### 6.3.2 Incompatibilidad entre materiales

##### 6.3.2.1 Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales

1 Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

2 En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu<sup>+</sup> hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.

3 Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

4 Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.

5 Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

6 Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

7 En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

## 7. Mantenimiento y conservación

### 7.1 Interrupción del servicio

1 En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

2 Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

### 7.2 Nueva puesta en servicio

1 En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.

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

a) para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones;

b) una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

### 7.3 Mantenimiento de las instalaciones

1 Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

2 Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

3 Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

4 En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, las montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio;

## JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HS 5- EVACUACIÓN DE AGUAS.

### 1. Generalidades

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de *aguas residuales* y *pluviales* en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. En este caso, se trata de una edificación incluida en el ámbito de aplicación general del CTE.

### 2. Caracterización y cuantificación de las exigencias

1 Deben disponerse *cierres hidráulicos* en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

2 Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

3 Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

4 Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

5 Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los *cierres hidráulicos* y la evacuación de gases mefíticos.

6 La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean *aguas residuales* o *pluviales*.

Se cumple el apartado 2 de la sección 5 del DB-HS.



### 3. Diseño

#### 3.1 Condiciones generales de la evacuación

1 Los *colectores* del edificio deben 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*.

2 Cuando no exista red de alcantarillado público, deben utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de *aguas residuales* dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de *aguas pluviales* al terreno.

3 Los residuos agresivos industriales requieren un tratamiento previo al vertido a la red de alcantarillado o sistema de depuración.

4 Los residuos procedentes de cualquier actividad profesional ejercida en el interior de las viviendas distintos de los domésticos, requieren un tratamiento previo mediante dispositivos tales como depósitos de decantación, separadores o depósitos de neutralización.

#### 3.2 Configuraciones de los sistemas de evacuación

1 Cuando exista una única red de alcantarillado público debe disponerse un *sistema mixto* o un *sistema separativo* con una conexión final de las *aguas pluviales* y las *residuales*, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de *pluviales* y la de *residuales* debe hacerse con interposición de un *cierre hidráulico* que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

2 Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de *aguas pluviales* y otra de *aguas residuales* debe disponerse un *sistema separativo* y cada red de canalizaciones debe conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

#### 3.3 Elementos que componen las instalaciones

##### 3.3.1 Elementos en la red de evacuación

###### 3.3.1.1 Cierres hidráulicos

1 Los cierres hidráulicos pueden ser:

- a) sifones individuales, propios de cada aparato;
- b) botes sifónicos, que pueden servir a varios aparatos;
- c) sumideros sifónicos;
- d) arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de *aguas pluviales* y *residuales*.

2 Los *cierres hidráulicos* deben tener las siguientes características:

- a) deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.
- b) sus superficies interiores no deben retener materias sólidas;
- c) no deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento;
- d) deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable;
- e) la altura mínima de *cierre hidráulico* debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo;
- f) debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente;
- g) no deben instalarse serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón individual;
- h) si se dispone un único *cierre hidráulico* para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia de estos al cierre;
- i) un bote sifónico no debe dar servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado;
- j) el desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) debe hacerse con sifón individual.

###### 3.3.1.2 Redes de pequeña evacuación

1 Las redes de pequeña evacuación deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:

- a) el trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas;
- b) deben conectarse a las *bajantes*; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro;
- c) la distancia del bote sifónico a la *bajante* no debe ser mayor que 2,00 m;
- d) las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %;
- e) en los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:
  - i) en los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la *bajante* debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %;
  - ii) en las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %;
  - iii) el desagüe de los inodoros a las *bajantes* debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.
- f) debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos;
- g) no deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común;
- h) las uniones de los desagües a las *bajantes* deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°;

- i) cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la *bajante* o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado;
- j) excepto en instalaciones temporales, deben evitarse en estas redes los desagües bombeados.

### 3.3.1.3 *Bajantes* y canalones

1 Las *bajantes* deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de *bajantes de residuales*, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la *bajante*.

2 El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.

3 Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la *bajante* caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

### 3.3.1.4 Colectores

1 Los *colectores* pueden disponerse colgados o enterrados.

#### 3.3.1.4.1 *Colectores* colgados

1 Las *bajantes* deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.

2 La conexión de una *bajante de aguas pluviales* al *colector* en los *sistemas mixtos*, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la *bajante* más próxima de *aguas residuales* situada aguas arriba.

3 Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.

4 No deben acometer en un mismo punto más de dos *colectores*.

5 En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

#### 3.3.1.4.2 *Colectores* enterrados

1 Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3., situados por debajo de la red de distribución de agua potable.

2 Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.

3 La acometida de las *bajantes* y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.

4 Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

### 3.3.1.5 Elementos de conexión

1 En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un *colector* por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el *colector* y la salida sea mayor que 90°.

2 Deben tener las siguientes características:

a) la arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe ser de tipo sifónico;

b) en las arquetas de paso deben acometer como máximo tres *colectores*;

c) las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable;

d) la arqueta de trasdós debe disponerse en caso de llegada al *pozo general* del edificio de más de un *colector*;

e) el separador de grasas debe disponerse cuando se prevea que las *aguas residuales* del edificio puedan transportar una cantidad excesiva de grasa, (en locales tales como restaurantes, garajes, etc.), o de líquidos combustibles que podría dificultar el buen funcionamiento de los sistemas de depuración, o crear un riesgo en el sistema de bombeo y elevación. Puede utilizarse como arqueta sifónica. Debe estar provista de una abertura de ventilación, próxima al lado de descarga, y de una tapa de registro totalmente accesible para las preceptivas limpiezas periódicas. Puede tener más de un tabique separador. Si algún aparato descargara de forma directa en el separador, debe estar provisto del correspondiente *cierre hidráulico*.

Debe disponerse preferiblemente al final de la red horizontal, previo al pozo de resalto y a la *acometida*.

Salvo en casos justificados, al separador de grasas sólo deben verter las aguas afectadas de forma directa por los mencionados residuos. (grasas, aceites, etc.)

3 Al final de la instalación y antes de la *acometida* debe disponerse el *pozo general* del edificio.

4 Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de *acometida* sea mayor que 1 m, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado o los sistemas de depuración.

5 Los registros para limpieza de *colectores* deben situarse en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

### 3.3.2 Elementos especiales

#### 3.3.2.1 Sistema de bombeo y elevación

1 Cuando la red interior o parte de ella se tenga que disponer por debajo de la cota del punto de *acometida* debe preverse un sistema de bombeo y elevación. A este sistema de bombeo no deben verter *aguas pluviales*, salvo por imperativos de diseño del edificio, tal como sucede con las aguas que se recogen en patios interiores o rampas de acceso a garajes-aparcamientos, que quedan a un nivel inferior a la cota de salida por gravedad. Tampoco deben verter a este sistema las *aguas residuales* procedentes de las partes del edificio que se encuentren a un nivel superior al del punto de *acometida*.

2 Las bombas deben disponer de una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión. Deben instalarse al menos dos, con el fin de garantizar el servicio de forma permanente en casos de avería, reparaciones o sustituciones. Si existe un grupo electrógeno en el edificio, las bombas deben conectarse a él, o en caso contrario debe disponerse uno para uso exclusivo o una batería adecuada para una autonomía de funcionamiento de al menos 24 h.

3 Los sistemas de bombeo y elevación se alojarán en pozos de bombeo dispuestos en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

4 En estos pozos no deben entrar aguas que contengan grasas, aceites, gasolinas o cualquier líquido inflamable.

5 Deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.

6 El suministro eléctrico a estos equipos debe proporcionar un nivel adecuado de seguridad y continuidad de servicio, y debe ser compatible con las características de los equipos (frecuencia, tensión de alimentación, intensidad máxima admisible de las líneas, etc.).

7 Cuando la continuidad del servicio lo haga necesario (para evitar, por ejemplo, inundaciones, contaminación por vertidos no depurados o imposibilidad de uso de la red de evacuación), debe disponerse un sistema de suministro eléctrico autónomo complementario.

8 En su conexión con el sistema exterior de alcantarillado debe disponerse un bucle antirreflujo de las aguas por encima del nivel de salida del sistema general de desagüe.

### 3.3.2.2 Válvulas antirretorno de seguridad

1 Deben instalarse válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, particularmente en *sistemas mixtos* (doble claveta con cierre manual), dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

### 3.3.3 Subsistemas de ventilación de las instalaciones

No existen subsistemas de ventilación en este proyecto ya que no existen bajantes de saneamiento por que se trata de una edificación en planta baja.

- Separativa total.  
 Separativa hasta salida edificio.

Características de la Red de Evacuación del Edificio

- Red enterrada.  
 Red colgada.  
 Otros aspectos de interés:

Se cumple el apartado 3 de la sección 5 del DB-HS.

## 4. Dimensionado

1 Debe aplicarse un procedimiento de dimensionado para un *sistema separativo*, es decir, debe dimensionarse la red de *aguas residuales* por un lado y la red de *aguas pluviales* por otro, de forma separada e independiente, y posteriormente mediante las oportunas conversiones, dimensionar un *sistema mixto*.

2 Debe utilizarse el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado.

### 4.1 Dimensionado de la red de evacuación de *aguas residuales*

#### 4.1.1 Red de pequeña evacuación de *aguas residuales*

##### 4.1.1.1 Derivaciones individuales

1 La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 en función del uso.

2 Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., debe tomarse 1 UD para 0,03 dm<sup>3</sup>/s de caudal estimado.

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	---	4	---
	Suspendido	---	2	---
	En batería	---	3,5	---
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	---	2	---
Lavadero	3	---	40	---
Vertedero	---	8	---	100
Fuente para beber	---	0,5	---	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, Inodoro con cisterna)	7	---	100	---

inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con fluxómetro	8	---	100	---
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna Inodoro con fluxómetro	6 8	---	100 100	---

3 Los diámetros indicados en la tabla 4.1 se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.

4 El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

5 Para el cálculo de las UD de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla 4.1, pueden utilizarse los valores que se indican en la tabla 4.2 en función del diámetro del tubo de desagüe:

Tabla 4.2 UD's de otros aparatos sanitarios y equipos

Diámetro del desagüe (mm)	Unidades de desagüe UD
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

#### 4.1.1.2 Botes sifónicos o sifones individuales

1 Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

2 Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

#### 4.1.1.3 Ramales colectores

1 En la tabla 4.3 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la *bajante* según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y *bajante*

Máximo número de UD			Pendiente	Diámetro (mm)
1 %	2 %	4 %		
---	1	1	32	
---	2	3	40	
---	6	8	50	
---	11	14	63	
---	21	28	75	
47	60	75	90	
123	151	181	110	
180	234	280	125	
438	582	800	160	
870	1.150	1.680	200	

#### 4.1.2 Bajantes de aguas residuales

1 El dimensionado de las *bajantes* debe realizarse de forma tal que no se rebase el límite de  $\pm 250$  Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

2 El diámetro de las *bajantes* se obtiene en la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la *bajante* y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

Tabla 4.4 Diámetro de las *bajantes* según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de <i>bajante</i> de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de <i>bajante</i> de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

3 Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionan con el criterio siguiente:

a) Si la desviación forma un ángulo con la vertical menor que  $45^\circ$ , no se requiere ningún cambio de sección.

b) Si la desviación forma un ángulo mayor que  $45^\circ$ , se procede de la manera siguiente.

i) el tramo de la *bajante*, situado por encima de la desviación, se dimensiona como se ha especificado de forma general;

ii) el tramo de la desviación se dimensiona como un *colector* horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser menor que el tramo anterior;

iii) para el tramo situado por debajo de la desviación se adoptará un diámetro igual o mayor al de la desviación.

#### 4.1.3 Colectores horizontales de aguas residuales

1 Los *colectores* horizontales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

2 El diámetro de los *colectores* horizontales se obtiene en la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Tabla 4.5 Diámetro de los *colectores* horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Pendiente	Diámetro (mm)
1 %	2 %	4 %		
---	20	25		50
---	24	29		63
---	38	57		75
96	130	160		90
264	321	382		110
390	480	580		125
880	1.056	1.300		160
1.600	1.920	2.300		200
2.900	3.500	4.200		250
5.710	6.920	8.290		315
8.300	10.000	12.000		350

#### 4.2 Dimensionado de la red de evacuación de *aguas pluviales*

##### 4.2.1 Red de pequeña evacuación de *aguas pluviales*

1 El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.

2 El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

3 El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

4 Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

##### 4.2.2 Canalones

1 El *diámetro nominal* del canalón de evacuación de *aguas pluviales* de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )				Pendiente del canalón	Diámetro nominal del canalón (mm)
0,5 %	1 %	2 %	4 %		
35	45	65	95		100
60	80	115	165		125
90	125	175	255		150
185	260	370	520		200
335	475	670	930		250

2 Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (véase el Anexo B), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i / 100$$

siendo i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

3 Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular.

##### 4.2.3 Bajantes de aguas pluviales

1 El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada *bajante* de *aguas pluviales* se obtiene en la tabla 4.8:

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de *aguas pluviales* para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

2 Análogamente al caso de los canalones, para intensidades distintas de 100 mm/h, debe aplicarse el factor f correspondiente.

#### 4.2.4 Colectores de aguas pluviales

1 Los *colectores de aguas pluviales* se calculan a sección llena en régimen permanente.

2 El diámetro de los *colectores de aguas pluviales* se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.9 Diámetro de los *colectores de aguas pluviales* para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )			Pendiente del <i>colector</i>	Diámetro nominal del colector (mm)
1 %				
	2 %	4 %		
125	178	253		90
229	323	458		110
310	440	620		125
614	862	1.228		160
1.070	1.510	2.140		200
1.920	2.710	3.850		250
2.016	4.589	6.500		315

#### 4.3 Dimensionado de los *colectores* de tipo mixto

1 Para dimensionar los *colectores* de tipo mixto deben transformarse las unidades de desagüe correspondientes a las *aguas residuales* en superficies equivalentes de recogida de aguas, y sumarse a las correspondientes a las *aguas pluviales*. El diámetro de los *colectores* se obtiene en la tabla 4.9 en función de su pendiente y de la superficie así obtenida.

2 La transformación de las UD en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se efectúa con el siguiente criterio:

a) para un número de UD menor o igual que 250 la superficie equivalente es de 90 m<sup>2</sup>;

b) para un número de UD mayor que 250 la superficie equivalente es de 0,36 x n<sup>2</sup> UD m<sup>2</sup>.

1 Si el régimen pluviométrico es diferente, deben multiplicarse los valores de las superficies equivalentes por el factor f de corrección indicado en 4.2.2.

#### 4.4 Dimensionado de las redes de ventilación

No existen redes de ventilación en este proyecto.

#### 4.5 Accesorios

1 En la tabla 4.13 se obtienen las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta en función del diámetro del *colector* de salida de ésta.

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

L x A [cm]	Diámetro del <i>colector</i> de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

#### 4.6 Dimensionado de los sistemas de bombeo y elevación

##### 4.6.1 Dimensionado del depósito de recepción

1 El dimensionado del depósito se hace de forma que se limite el número de arranques y paradas de las bombas, considerando aceptable que éstas sean 12 veces a la hora, como máximo.

2 La capacidad del depósito se calcula con la expresión:

$$Vu = 0,3 Qb \text{ (dm}^3\text{)}$$

(4.2)

Siendo Qb caudal de la bomba (dm<sup>3</sup>/s)

3 Esta capacidad debe ser mayor que la mitad de la aportación media diaria de *aguas residuales*.

4 El caudal de entrada de aire al depósito debe ser igual al de las bombas.

5 El diámetro de la tubería de ventilación debe ser como mínimo igual a la mitad del de la acometida y, al menos, de 80 mm.

##### 4.6.2 Cálculo de las Bombas de elevación

1 El caudal de cada bomba debe ser igual o mayor que el 125 % del caudal de aportación, siendo todas las bombas iguales.

2 La presión manométrica de la bomba debe obtenerse como resultado de sumar la altura geométrica entre el punto más alto al que la bomba debe elevar las aguas y el nivel mínimo de las mismas en el depósito, y la pérdida de presión producida a lo largo de la tubería, calculada por los métodos usuales, desde la boca de la bomba hasta el punto más elevado.

3 Desde el punto de conexión con el *colector* horizontal, o desde el punto de elevación, la tubería debe dimensionarse como cualquier otro *colector* horizontal por los métodos ya señalados.

Se cumple el apartado 4 de la sección 5 del DB-HS.

## 5. Construcción

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

### 5.1 Ejecución de los puntos de captación

#### 5.1.1 Válvulas de desagüe

1 Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.

2 Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.

3 En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

#### 5.1.2 Sifones individuales y botes sifónicos

1 Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados. Los *cierres hidráulicos* no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjados sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.

2 Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.

3 La distancia máxima, en sentido vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón debe ser igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.

4 Cuando se instalen sifones individuales, se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos *cierres hidráulicos* a partir de la embocadura a la *bajante* o al manguetón del inodoro, si es el caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la *bajante* será la bañera, después el bidé y finalmente el o los lavabos.

5 No se permitirá la instalación de sifones antisucción, ni cualquier otro que por su diseño pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.

6 No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios,

7 Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.

8 La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un *cierre hidráulico*. La conexión del tubo de salida a la *bajante* no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

9 El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de 110 mm.

10 Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya flotador y desmontable para acceder al interior. Así mismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.

11 No se permitirá la conexión al sifón de otro aparato del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

#### 5.1.3 Calderetas o cazoletas y sumideros

1 La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50 % mayor que la sección de *bajante* a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape también mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.

2 Tanto en las *bajantes* mixtas como en las *bajantes* de *pluviales*, la caldereta se instalará en paralelo con la *bajante*, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.

3 Los sumideros de recogida de *aguas pluviales*, tanto en cubiertas, como en terrazas y garajes serán de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm<sup>2</sup>. El sellado estanco entre al impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo "brida" de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.

4 El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo, de hasta 90 mm.

5 El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la *bajante* inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la *bajante* a la que desagua.

#### 5.1.4 Canalones

1 Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

2 Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.

3 En canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de

sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las *bajantes* y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 0,70 m. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 10 mm.

4 La conexión de canalones al *colector* general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

### 5.2 Ejecución de las redes de pequeña evacuación

1 Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.

2 Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

3 Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.

4 En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.

5 En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

6 Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

7 Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

### 5.3 Ejecución de *bajantes* y ventilaciones

#### 5.3.1 Ejecución de las *bajantes*

1 Las *bajantes* se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro, y podrá tomarse la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:

Tabla 5.1

Diámetro del tubo en mm	40	50	63	75	110	125	160
Distancia en m	0,4	0,8	1,0	1,1	1,5	1,5	1,5

2 Las uniones de los tubos y piezas especiales de las *bajantes* de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.

3 En las *bajantes* de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios, se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.

4 Para los tubos y piezas de gres se realizarán juntas a enchufe y cordón. Se rodeará el cordón con cuerda embreada u otro tipo de empaquetadura similar. Se incluirá este extremo en la copa o enchufe, fijando la posición debida y apretando dicha empaquetadura de forma que ocupe la cuarta parte de la altura total de la copa. El espacio restante se rellenará con mortero de cemento y arena de río en la proporción 1:1. Se retacará este mortero contra la pieza del cordón, en forma de bisel.

5 Para las *bajantes* de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenado el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.

6 Las *bajantes*, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

7 A las *bajantes* que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.

8 En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la *bajante*, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la *bajante* y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60°, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

#### 5.3.2 Ejecución de las redes de ventilación

No existen redes de ventilación en este proyecto.

### 5.4 Ejecución de albañales y *colectores*

#### 5.4.1 Ejecución de la red horizontal colgada

1 El entronque con la *bajante* se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.

2 Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

3 En los cambios de dirección se situarán codos de 45°, con registro roscado.

4 La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:

- a) en tubos de PVC y para todos los diámetros, 0,3 cm;
- b) en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm.

5 Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio,



estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.

6 Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.

7 En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.

8 La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.

9 Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las *bajantes*.

#### 5.4.2 Ejecución de la red horizontal enterrada

1 La unión de la *bajante* a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.

2 Si la distancia de la *bajante* a la arqueta de pie de bajante es larga se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

3 Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

a) para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

b) para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

4 Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo tales como disponer mallas de geotextil.

#### 5.4.3 Ejecución de las zanjas

1 Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos, y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres.

2 Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, se tomarán de forma general, las siguientes medidas.

##### 5.4.3.1 Zanjas para tuberías de materiales plásticos

1 Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60m.

2 Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.

3 Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de  $10 + \text{diámetro exterior} / 10$  cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

4 La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

##### 5.4.3.2 Zanjas para tuberías de fundición, hormigón y gres

1 Además de las prescripciones dadas para las tuberías de materiales plásticos se cumplirán las siguientes.

2 El lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión.

3 Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, diámetro inferior a 0,1 mm, no supere el 12 %. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

#### 5.4.4 Protección de las tuberías de fundición enterradas

1 En general se seguirán las instrucciones dadas para las demás tuberías en cuanto a su enterramiento, con las prescripciones correspondientes a las protecciones a tomar relativas a las características de los terrenos particularmente agresivos.

2 Se definirán como terrenos particularmente agresivos los que presenten algunas de las características siguientes:

a) baja resistividad: valor inferior a  $\Omega 1.000 \times \text{cm}$ ;

b) reacción ácida:  $\text{pH} < 6$ ;

c) contenido en cloruros superior a 300 mg por kg de tierra;

d) contenido en sulfatos superior a 500 mg por kg de tierra;

e) indicios de sulfuros;

f) débil valor del potencial redox: valor inferior a +100 mV.

3 En este caso, se podrá evitar su acción mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno.

4 En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificador y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.

5 La protección de la tubería se realizará durante su montaje, mediante un primer tubo de PE que servirá de funda al tubo de fundición e irá colocado a lo largo de éste dejando al descubierto sus extremos y un segundo tubo de 70 cm de longitud, aproximadamente, que hará de funda de la unión.

#### 5.4.5 Ejecución de los elementos de conexión de las redes enterradas

##### 5.4.5.1 Arquetas

1 Si son fabricadas "in situ" podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.

2 Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumideros tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.

3 En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90°, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.

4 Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

##### 5.4.5.2 Pozos

1 Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido. Los prefabricados tendrán unas prestaciones similares.

##### 5.4.5.3 Separadores

1 Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido, practicable.

2 En el caso que el separador se construya en hormigón, el espesor de las paredes será como mínimo de 10 cm y la solera de 15 cm.

3 Cuando se exija por las condiciones de evacuación se utilizará un separador con dos etapas de tratamiento: en la primera se realizará un pozo separador de fango, en donde se depositarán las materias gruesas, en la segunda se hará un pozo separador de grasas, cayendo al fondo del mismo las materias ligeras.

4 En todo caso, deben estar dotados de una eficaz ventilación, que se realizará con tubo de 100 mm, hasta la cubierta del edificio.

5 El material de revestimiento será inatacable pudiendo realizarse mediante materiales cerámicos o vidriados.

6 El conducto de alimentación al separador llevará un sifón tal que su generatriz inferior esté a 5 cm sobre el nivel del agua en el separador siendo de 10 cm la distancia del primer tabique interior al conducto de llegada. Estos serán inamovibles sobresaliendo 20 cm del nivel de aceites y teniendo, como mínimo, otros 20 cm de altura mínima sumergida. Su separación entre sí será, como mínimo, la anchura total del separador de grasas. Los conductos de evacuación serán de gres vidriado con una pendiente mínima del 3 % para facilitar una rápida evacuación a la red general.

## 5.5 Ejecución de los sistemas de elevación y bombeo

### 5.5.1 Depósito de recepción

1 El depósito acumulador de *aguas residuales* debe ser de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 80 mm.

2 Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos.

3 Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida, o de la parte más baja de las generatrices inferiores de las tuberías de acometida, para evitar su inundación y permitir la circulación del aire.

4 Se dejarán al menos 20 cm entre el nivel mínimo del agua en el depósito y el fondo para que la boca de aspiración de la bomba esté siempre sumergida, aunque esta cota podrá variar según requisitos específicos del fabricante.

5 La altura total será de al menos 1 m, a la que habrá que añadir la diferencia de cota entre el nivel del suelo y la generatriz inferior de la tubería, para obtener la profundidad total del depósito.

6 Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. La misma forma podrá tener el fondo del tanque cuando existan dos cámaras, una para recibir las aguas (fosa húmeda) y otra para alojar las bombas (fosa seca).

7 El fondo del tanque debe tener una pendiente mínima del 25 %.

8 El caudal de entrada de aire al tanque debe ser igual al de la bomba.

### 5.5.2 Dispositivos de elevación y control

1 Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.

2 Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo.

3 Si las bombas son dos o más, se multiplicará proporcionalmente el número de interruptores. Se añadirá, además un dispositivo para alternar el funcionamiento de las bombas con el fin de mantenerlas en igual estado de uso, con un funcionamiento de las bombas secuencial.

4 Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo. En caso de existencia de fosa seca, ésta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 600 mm

alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 100 mm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.

5 Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.

6 En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a *bajante* de cualquier tipo. La conexión con el *colector* de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

## 5.6 Pruebas

### 5.6.1 Pruebas de estanqueidad parcial

1 Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de *cierres hidráulicos*.

2 No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de *cierre hidráulico* inferior a 25 mm.

3 Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.

4 En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.

5 Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.

6 Se controlarán al 100 % las uniones, entronques y/o derivaciones.

### 5.6.2 Pruebas de estanqueidad total

1 Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes podrán según las prescripciones siguientes.

### 5.6.3 Prueba con agua

1 La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de *aguas residuales* y *pluviales*. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.

2 La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.

3 Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.

4 Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.

5 Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.

6 La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acusen pérdida de agua.

### 5.6.4 Prueba con aire

1 La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.

2 Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

### 5.6.5 Prueba con humo

1 La prueba con humo se efectuará sobre la red de *aguas residuales* y su correspondiente red de ventilación.

2 Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.

3 La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los *cierres hidráulicos*.

4 Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.

5 El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de  $\pm 250$  Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los *cierres hidráulicos*.

6 La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio.

## **6. Productos de construcción**

### 6.1 Características generales de los materiales

1 De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán:

- Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

### 6.2 Materiales de las canalizaciones

1 Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones que tengan las características específicas establecidas en las siguientes normas:

- a) Tuberías de fundición según normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.
- b) Tuberías de PVC según normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453- 1:2000, UNE EN 1456-1:2002, UNE EN 1566-1:1999.
- c) Tuberías de polipropileno (PP) según norma UNE EN 1852-1:1998.
- d) Tuberías de gres según norma UNE EN 295-1:1999.
- e) Tuberías de hormigón según norma UNE 127010:1995 EX.

### 6.3 Materiales de los puntos de captación

#### 6.3.1 Sifones

1 Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.

#### 6.3.2 Calderetas

1 Podrán ser de cualquier material que reúna las condiciones de estanquidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.

### 6.4 Condiciones de los materiales de los accesorios

1 Cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Cualquier elemento metálico o no que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se inserte.
- b) Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.
- c) Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de *bajantes* serán de hierro metalizado o galvanizado.
- d) Cuando se trate de *bajantes* de material plástico se intercalará, entre la abrazadera y la *bajante*, un manguito de plástico.
- e) Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

## **7. Mantenimiento y conservación**

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

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

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

4 Una vez al año se revisarán los *colectores* suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

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

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

7 Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

En Vilanova de Arousa, a Julio de 2014

EL ARQUITECTO

Fdo: Manuel Rodríguez Fontán

## **13 MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB – HE (AHORRO DE ENERGÍA)**

### **Introducción**

Tal y como se describe en el artículo 1 del DB HE, "Objeto": "Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 0 a HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía"."

Las Exigencias básicas de ahorro de energía (HE) son las siguientes:

Exigencia básica HE 0: Limitación de consumo energético  
Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética  
Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas  
Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación  
Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria  
Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

### **JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE 0 LIMITACIÓN DE CONSUMO ENERGÉTICO**

#### **1. Ambito de aplicacion**

Es de aplicación a los edificios de nueva construcción.

#### **2. Caracterizacion y cuantificación de la exigencia**

##### **2.1 Caracterizacion de la exigencia.**

1. El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y del uso previsto.
2. El consumo energético para el acondicionamiento de aquellas edificaciones que estén abiertas de forma permanente, será satisfecho exclusivamente con energía procedente de fuentes renovables.

Se trata de un edificio de pública concurrencia, ubicada en el municipio de Vilanova de Arousa y es una edificación que se prevé su utilización cerrada.

##### **2.2 Cuantificación de la exigencia**

Edificios nuevos de otros usos

La calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria del edificio, debe ser igual o superior a la clase B.

#### **3. Verificacion y justificación del cumplimiento de la exigencia**

##### **3.1 Procedimiento de verificación**

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

##### **3.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia**

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

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

#### **4. Datos para el cálculo del consumo energético**

##### **4.1 Demanda energética y condiciones operacionales**

1 El consumo energético de los servicios de calefacción y refrigeración.

Sacado del cálculo del Calener. Asciede a 209.861,10 kWh/año

2 El consumo energético del servicio de agua caliente sanitaria (ACS)

Asciede a 124,50 kWh/año

3 El consumo energético del servicio de iluminación.

Sacado del cálculo del Calener. Asciede a 797.392,20 kWh/año

##### **4.2 Factores de conversión de energía final a energía primaria**

1 Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables para cada vector energético, empleados para la justificación de las exigencias establecidas en este Documento Básico, serán los publicados oficialmente.

#### 4.3 Sistemas de referencia

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

Tabla 2.2 Eficiencias de los sistemas de referencia

Tecnología	Vector energético	Rendimiento
Producción de calor	Gas natural	0,9
Producción de frío	Electricidad	2,0

### 5. Procedimientos para el cálculo del consumo energético

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

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

#### 5.1 Características de los procedimientos de cálculo del consumo energético

##### 5.1.1 Características generales

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

- la demanda energética necesaria para los servicios de calefacción y refrigeración, según el procedimiento establecido en la sección HE1 de este Documento Básico;
- la demanda energética necesaria para el servicio de agua caliente sanitaria;
- en usos distintos al residencial privado, la demanda energética necesaria para el servicio de iluminación;
- el dimensionado y los rendimientos de los equipos y sistemas de producción de frío y de calor, ACS e iluminación;
- el empleo de distintas fuentes de energía, sean generadas in situ o remotamente;
- los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables;
- la contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela.

A lo largo del proyecto, se cumple el apartado HE0

## JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE 1 LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

### 1. Generalidades

Se justificará el cumplimiento de la sección HE 1 debido a que se trata de una edificación que cumple los requisitos de aplicación de la sección.

No se podría utilizar la opción simplificada ya que se utilizan en el edificio cerramientos con soluciones constructivas no convencionales. Por lo tanto, se utilizará el proceso de opción general con el cálculo a través del programa Lider, obteniendo además la etiqueta energética a través del programa Calener.

Los resultados de ambos programas se añaden a la memoria de este proyecto como anexos

### 2. Caracterización y cuantificación de las exigencias

#### 2.1. Demanda energética

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

\* Determinación de la zona climática a partir de valores tabulados.

##### Zonificación Climática

Tal y como se establece en el artículo3, apartado 3.1.1 "zonificación climática":

"Para la limitación de la demanda energética se establecen 12 zonas climáticas identificadas mediante una letra, correspondiente a la división de invierno, y un número, correspondiente a la división de verano. En general, la zona climática donde se ubican los edificios se determinará a partir de los valores tabulados."

La zona climática de cualquier localidad en la que se ubiquen los edificios se obtiene de la tabla D.1 del Apéndice D del DB HE 1 en función de la diferencia de altura que exista entre dicha localidad y la altura de referencia de la capital de su provincia.

La provincia del proyecto es PONTEVEDRA, la altura de referencia son 77 m y la localidad es VILANOVA DE AROUSA con un desnivel entre la localidad del proyecto y la capital de -67 m.

La temperatura exterior de proyecto para la comprobación de condensaciones en el mes de Enero es de 9,9°C

La humedad relativa exterior de proyecto para la comprobación de condensaciones en el mes de Enero es de 74%

La zonificación climática resultante es C1

Atendiendo a la clasificación de los puntos 1 y 2, apartado 3.2.1 de la sección 1 del DB HE.

- Existen espacios interiores clasificados como "espacios habitables de baja carga térmica".
- Existen espacios interiores clasificados como "espacios no habitables".

Atendiendo a la clasificación del punto 3, apartado 3.2.1 de la sección 1 del DB HE.

- Existen espacios interiores clasificados como "espacios de clase de higrometría 3 o inferior"

\* Valores límite de los parámetros característicos medios.

La demanda energética será inferior a la correspondiente a un edificio en el que los parámetros característicos de los *cerramientos* y *particiones interiores* que componen su *envolvente térmica*, sean los valores límites establecidos en las tablas 2.2 de la sección 1 del DB HE.

En el presente proyecto los valores límite son los siguientes:

ZONA CLIMÁTICA C1	
Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	U <sub>Mlim</sub> : 0,73 W/m <sup>2</sup> K
Transmitancia límite de suelos	U <sub>Slim</sub> : 0,50 W/m <sup>2</sup> K
Transmitancia límite de cubiertas	U <sub>Clim</sub> : 0,41 W/m <sup>2</sup> K
Factor solar modificado límite de lucernarios	FL <sub>lim</sub> : 0,37

% de huecos	Transmitancia límite de huecos <sup>(1)</sup>				Factor solar modificado límite de huecos FH <sub>lim</sub>					
	U <sub>Hlim</sub> W/m <sup>2</sup> K				Baja carga interna			Alta carga interna		
	N	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4	---	---	---	---	---	---
de 11 a 20	3,4(4,2)	3,9 (4,4)	4,4	4,4	---	---	---	---	---	---
de 21 a 30	2,9(3,3)	3,3 (3,8)	4,3(4,4)	4,3(4,4)	---	---	---	---	---	---
de 31 a 40	2,6(2,9)	3,0 (3,3)	3,9(4,1)	3,9 (4,1)	---	---	---	0,56	---	0,60
de 41 a 50	2,4(2,6)	2,8 (3,0)	3,6(3,8)	3,6 (3,8)	---	---	---	0,47	---	0,52
de 51 a 60	2,2(2,4)	2,7 (2,8)	3,5(3,6)	3,5 (3,6)	---	---	---	0,42	---	0,46

<sup>(1)</sup> En los casos en que la transmitancia media de los muros de fachada U<sub>Mm</sub>, definida en el apartado 3.2.2.1, sea inferior a 0,52 se podrá tomar el valor de U<sub>Hlim</sub> indicado entre paréntesis para las zonas climáticas C1, C2, C3 y C4.

\* Valores de transmitancia máximos de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

Los parámetros característicos que definen la *envolvente térmica* se agrupan en los siguientes tipos:

- a) transmitancia térmica de muros de fachada UM;
- b) transmitancia térmica de cubiertas UC;
- c) transmitancia térmica de suelos US;
- d) transmitancia térmica de cerramientos en contacto con el terreno UT;
- e) transmitancia térmica de huecos UH;
- f) factor solar modificado de huecos FH;
- g) factor solar modificado de lucernarios FL;
- h) transmitancia térmica de medianerías UMD.

Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los *cerramientos* y *particiones interiores* de la *envolvente térmica* tendrán una transmitancia no superior a los valores indicados en la tabla 2.1 de la sección 1 del DB HE en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.

En el caso del proyecto del que es objeto esta memoria los valores máximos de transmitancia son los siguientes:

Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de *cerramientos* y *particiones interiores* de la envolvente térmica U en W/m<sup>2</sup>. K

	ZONAS C
<b>Cerramientos y particiones interiores</b>	
Muros de fachada, <i>particiones interiores</i> en contacto con <i>espacios no habitables</i> , primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno <sup>(1)</sup> y primer metro de muros en contacto con el terreno	0,95
Suelos <sup>(2)</sup>	0,65
Cubiertas <sup>(3)</sup>	0,53
Vidrios y marcos	4,40
Medianerías	1,00

<sup>(1)</sup> Se incluyen las losas o soleras enterradas a una profundidad no mayor de 0,5 m

<sup>(2)</sup> Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de cámaras sanitarias, se consideran como suelos.

<sup>(3)</sup> Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de desvanes no habitables se consideran como cubiertas.

En edificios de viviendas, las particiones interiores que limitan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas, tendrán cada una de ellas una transmitancia no superior a  $1,2W/m^2K$ .

## 2.2. Condensaciones

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

2. Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los *cerramientos y particiones interiores* que componen la *envolvente térmica* del edificio serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

## 2.3. Permeabilidad al aire

1 Las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas) y lucernarios de los *cerramientos* se caracterizan por su permeabilidad al aire.

2 La permeabilidad de las carpinterías de los huecos y lucernarios de los *cerramientos* que limitan los *espacios habitables* de los edificios con el ambiente exterior se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1.

3 Tal y como se recoge en la sección 1 del DB HE (apartado 2.3.3): La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá un valor inferior a  $27 \text{ m}^3/h \text{ m}^2$ .

## 3. Calculo y dimensionado

\* Verificación de la limitación de demanda energética

Se opta por el procedimiento alternativo de comprobación siguiente: "Opción general".

Esta opción está basada en la evaluación de la demanda energética de los edificios mediante la comparación de ésta con la correspondiente a un edificio de referencia que define la propia opción. Esta opción podrá aplicarse a todos los edificios que cumplan los requisitos especificados en 3.3.1.2 de la Sección HE1 del DB HE.

En esta opción se limita la presencia de condensaciones en la superficie y en el interior de los cerramientos y limita las pérdidas energéticas debidas a las infiltraciones de aire, para unas condiciones normales de utilización de los edificios.

El método de cálculo de la opción general se formaliza a través de un programa informático oficial o de referencia que realiza de manera automática los aspectos mencionados en el apartado anterior, previa entrada de los datos necesarios.

La versión oficial de este programa se denomina Limitación de la Demanda Energética, LIDER, y tiene la consideración de Documento Reconocido del CTE, estando disponible al público para su libre utilización.

\* Documentación justificativa

Para justificar el cumplimiento de las condiciones que se establecen en la Sección 1 del DB HE se se realizan los cálculos con el programa LIDER. Se adjuntan los resultados como anexo a esta memoria.

\* Descripción de los materiales y cerramientos a utilizar

Los cerramientos utilizados para la elaboración del la justificación del HE se enumeran a continuación:

### 1.- SISTEMA ENVOLVENTE

#### 1.1.- Suelos en contacto con el terreno

##### 1.1.1.- Forjados sanitarios

**Forj sanit 20+5 cam40 - Pavim Granito 2cm** Superficie total 264.99 m<sup>2</sup>

	<p>Listado de capas:</p> <table border="0"> <tr> <td>1 - Granito [2500 &lt; d &lt; 2700]</td> <td style="text-align: right;">2 cm</td> </tr> <tr> <td>2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 &lt; d &lt; 1250</td> <td style="text-align: right;">5 cm</td> </tr> <tr> <td>3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]</td> <td style="text-align: right;">5 cm</td> </tr> <tr> <td>4 - Forjado unidireccional 15+5 cm (Bovedilla de hormigón)</td> <td style="text-align: right;">20 cm</td> </tr> <tr> <td><b>Espesor total:</b></td> <td style="text-align: right;"><b>32 cm</b></td> </tr> </table> <p>Altura libre: 40 cm</p> <p>Limitación de demanda energética <math>U_g</math>: 0,32 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)</p> <p>(Para una longitud característica B' = 4 m)</p> <p>Detalle de cálculo (<math>U_g</math>) Superficie del forjado, A: 348.28 m<sup>2</sup></p>	1 - Granito [2500 < d < 2700]	2 cm	2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5 cm	3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	5 cm	4 - Forjado unidireccional 15+5 cm (Bovedilla de hormigón)	20 cm	<b>Espesor total:</b>	<b>32 cm</b>
1 - Granito [2500 < d < 2700]	2 cm										
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5 cm										
3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	5 cm										
4 - Forjado unidireccional 15+5 cm (Bovedilla de hormigón)	20 cm										
<b>Espesor total:</b>	<b>32 cm</b>										

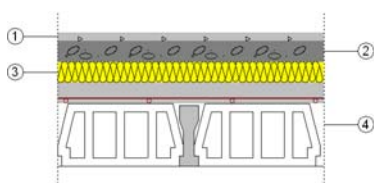


Perímetro del forjado, P: 172.97 m  
 Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 0.32 m  
 Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.40 m  
 Resistencia térmica del forjado, Rf: 2.02 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal  
 Coeficiente de transmisión térmica del muro perimetral, Uw: 0.94 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)  
 Factor de protección contra el viento, fw: 0.05  
 Tipo de terreno: Arena semidensa  
 Masa superficial: 401.46 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 291.33 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>b</sub>): 52.5(-1; -5) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 77.7 dB

Protección frente al ruido

### Forj sanit 20+5 cam40 - Pavim Granito 2cm

Superficie total 86.62 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Granito [2500 < d < 2700]	2 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5 cm
3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO <sub>2</sub> [ 0.034 W/[mK]]	5 cm
4 - Forjado unidireccional 15+5 cm (Bovedilla de hormigón)	20 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>32 cm</b>

Altura libre: 40 cm

Limitación de demanda energética

U<sub>s</sub>: 0.32 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

(Para una longitud característica B<sup>l</sup> = 4.1 m)

Detalle de cálculo (U<sub>s</sub>)

Superficie del forjado, A: 87.52 m<sup>2</sup>

Perímetro del forjado, P: 42.20 m

Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 0.32 m

Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.40 m

Resistencia térmica del forjado, Rf: 2.02 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal

Coeficiente de transmisión térmica del muro perimetral, Uw: 0.94 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

Factor de protección contra el viento, fw: 0.05

Tipo de terreno: Arena semidensa

Protección frente al ruido

Masa superficial: 401.46 kg/m<sup>2</sup>

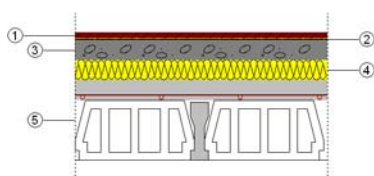
Masa superficial del elemento base: 291.33 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>b</sub>): 52.5(-1; -5) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 77.7 dB

### Forj sanit 20+5 cam40 - Foan. Tarima de madera sobre rastreles

Superficie total 149.91 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Frondosa de peso medio 565 < d < 750	1.5 cm
2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO <sub>2</sub> [ 0.034 W/[mK]]	0.5 cm
3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5 cm
4 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO <sub>2</sub> [ 0.034 W/[mK]]	5 cm
5 - Forjado unidireccional 15+5 cm (Bovedilla de hormigón)	20 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>32 cm</b>

Altura libre: 40 cm

Limitación de demanda energética

U<sub>s</sub>: 0.27 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

(Para una longitud característica B<sup>l</sup> = 6.1 m)

Detalle de cálculo (U<sub>s</sub>)

Superficie del forjado, A: 150.64 m<sup>2</sup>

Perímetro del forjado, P: 49.11 m

Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 0.32 m

Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.40 m

Resistencia térmica del forjado, Rf: 2.28 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal

Coeficiente de transmisión térmica del muro perimetral, Uw: 0.94 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

Factor de protección contra el viento, fw: 0.05

Tipo de terreno: Arena semidensa

Protección frente al ruido

Masa superficial: 359.55 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 291.33 kg/m<sup>2</sup>

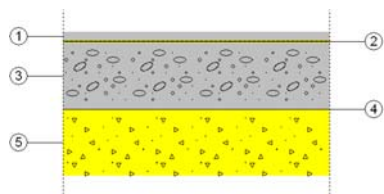
Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>b</sub>): 52.5(-1; -5) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 77.7 dB

### 1.1.2.- Soleras

#### Solera semipesada - Foan. Pavim Granito 2cm

Superficie total 115.92 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Granito [2500 < d < 2700]	2 cm
2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	0.5 cm
3 - hormigón armado (15cm)	15 cm
4 - Lámina polietileno AD (0,1cm)	0.1 cm
5 - Capa de arena y grava (15cm)	15 cm

Espesor total: 32.6 cm

Limitación de demanda energética

$U_s$ : 0.38 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 (Para una solera con longitud característica B' = 5.5 m)

Detalle de cálculo ( $U_s$ )

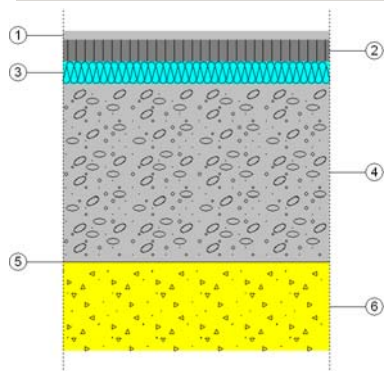
Superficie del forjado, A: 132.31 m<sup>2</sup>  
 Perímetro del forjado, P: 48.15 m  
 Resistencia térmica del forjado, R<sub>f</sub>: 0.34 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal  
 Sin aislamiento perimetral

Protección frente al ruido

Tipo de terreno: Arena semidensa  
 Masa superficial: 660.69 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 608.50 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>w</sub>): 64.1(-1; -7) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 66.6 dB

#### Losa cim - Pavim Granito 2cm

Superficie total 35.91 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Granito [2500 < d < 2700]	2 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5 cm
3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	5 cm
4 - hormigón armado (40cm)	40 cm
5 - Lámina polietileno AD (0,1cm)	0.1 cm
6 - Capa de arena y grava (20cm)	20 cm

Espesor total: 72.1 cm

Limitación de demanda energética

$U_s$ : 0.40 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 (Para una solera con longitud característica B' = 1.4 m)

Detalle de cálculo ( $U_s$ )

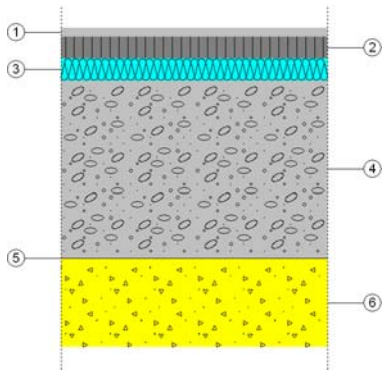
Superficie del forjado, A: 46.79 m<sup>2</sup>  
 Perímetro del forjado, P: 65.27 m  
 Resistencia térmica del forjado, R<sub>f</sub>: 2.13 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal  
 Sin aislamiento perimetral

Protección frente al ruido

Tipo de terreno: Arena semidensa  
 Masa superficial: 1441.13 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 1331.00 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>w</sub>): 76.5(-1; -7) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 54.7 dB

**Losa cim - Pavim Granito 2cm**

Superficie total 38.63 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Granito [2500 < d < 2700]	2 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5 cm
3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO <sub>2</sub> [ 0.034 W/[mK]]	5 cm
4 - hormigón armado (40cm)	40 cm
5 - Lámina polietileno AD (0,1cm)	0.1 cm
6 - Capa de arena y grava (20cm)	20 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>72.1 cm</b>

Limitación de demanda energética

$U_s$ : 0.35 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 (Para una solera con longitud característica B<sup>l</sup> = 2.9 m)

Detalle de cálculo ( $U_s$ )

Superficie del forjado, A: 46.59 m<sup>2</sup>  
 Perímetro del forjado, P: 32.35 m  
 Resistencia térmica del forjado, R<sub>f</sub>: 2.13 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal

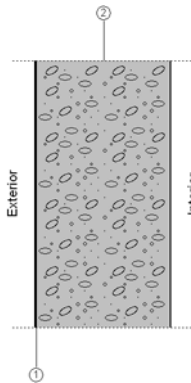
Protección frente al ruido

Sin aislamiento perimetral  
 Tipo de terreno: Arena semidensa  
 Masa superficial: 1441.13 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 1331.00 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>w</sub>): 76.5(-1; -7) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 54.7 dB

**1.2.- Muros en contacto con el terreno**

**Muro hormigon 30**

Superficie total 118.64 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Caucho celular	0.5 cm
2 - Hormigón armado d > 2500	30 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>30.5 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_i$ : 0.74 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

(Para una profundidad de -2.6 m)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 780.35 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 780.00 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>w</sub>): 68.1(-1; -7) dB

Protección frente a la humedad

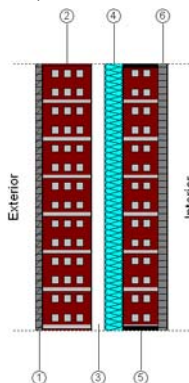
Tipo de muro: Flexorresistente  
 Tipo de impermeabilización: Exterior

### 1.3.- Fachadas

#### 1.3.1.- Parte ciega de las fachadas

#### LHDmed pie+ais XPS4+LHD tab Superficie total 227.72 m<sup>2</sup>

LHD a 1/2 pie + cámara de aire que aloja aislamiento termico a base de XPS de 4cm + LHD a tabicon.



Listado de capas:

- |  |        |
|--|--------|
| 1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 | 1.5 cm |
| 2 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]  | 11 cm  |
| 3 - Cámara de aire ligeramente ventilada   | 3 cm   |
| 4 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]                         | 4 cm   |
| 5 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] (B)                                      | 8 cm   |
| 6 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 | 2 cm   |

Espesor total: 29.5 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.44 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 217.58 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 216.08 kg/m<sup>2</sup>

Apoyada en bandas elásticas (B)

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 47.7(-1; -5) dB

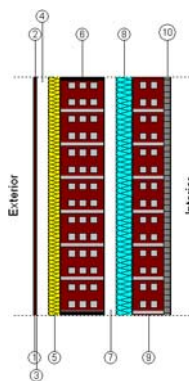
Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 1

Condiciones que cumple: C1+H1+J1+N2

#### Trasvent Aluco+LHDmed pie+ais XPS4+LHD tab Superficie total 169.71 m<sup>2</sup>

Fachada trasventilada de Panel composite +LHD a 1/2 pie + cámara de aire que aloja aislamiento termico a base de XPS de 4cm + LHD a tabicon.



Listado de capas:

- |   |        |
|---|--------|
| 1 - Aluminio  | 0.1 cm |
| 2 - Polietileno alta densidad [HDPE]  | 0.4 cm |
| 3 - Aluminio  | 0.1 cm |
| 4 - Cámara de aire muy ventilada  | 3 cm   |
| 5 - PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.032 W/[mK]]                              | 3 cm   |
| 6 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] (B)                                       | 11 cm  |
| 7 - Separación  | 3 cm   |
| 8 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]                          | 4 cm   |
| 9 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]   | 8 cm   |
| 10 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 | 1.5 cm |

Espesor total: 34.1 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.29 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 205.90 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 92.78 kg/m<sup>2</sup>

Apoyada en bandas elásticas (B)

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 47.7(-1; -5) dB

Referencia del ensayo: Cerramiento,obviando acabado exterior

Protección frente a la humedad

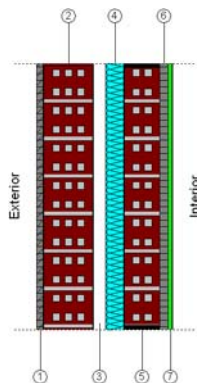
Grado de impermeabilidad alcanzado: 1

Condiciones que cumple: C1+H1+J1+N2

### LHDmed pie+ais XPS4+LHD tab

Superficie total 13.29 m<sup>2</sup>

LHD a 1/2 pie + cámara de aire que aloja aislamiento térmico a base de XPS de 4cm + LHD a tabicon; ACABADO INTERIOR: Alicatado de azulejo cerámico.



Listado de capas:

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5 cm
2 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	11 cm
3 - Cámara de aire ligeramente ventilada	3 cm
4 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO <sub>2</sub> [ 0.034 W/[mK]]	4 cm
5 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] (B)	8 cm
6 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2 cm
7 - Azulejo cerámico	0.8 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>30.3 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>m</sub>: 0.44 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 235.98 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 234.48 kg/m<sup>2</sup>

Apoyada en bandas elásticas (B)

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 49.0(-1; -5) dB

Protección frente a la humedad

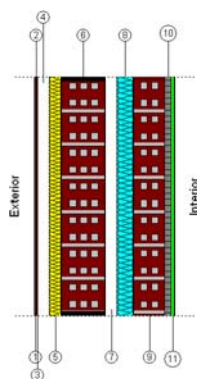
Grado de impermeabilidad alcanzado: 1

Condiciones que cumple: C1+H1+J1+N2

### Trasvent Aluco+LHDmed pie+ais XPS4+LHD tab

Superficie total 8.25 m<sup>2</sup>

Fachada trasventilada de Panel composite +LHD a 1/2 pie + cámara de aire que aloja aislamiento térmico a base de XPS de 4cm + LHD a tabicon; ACABADO INTERIOR: Alicatado de azulejo cerámico.



Listado de capas:

1 - Aluminio	0.1 cm
2 - Polietileno alta densidad [HDPE]	0.4 cm
3 - Aluminio	0.1 cm
4 - Cámara de aire muy ventilada	3 cm
5 - PUR Proyección con CO <sub>2</sub> celda cerrada [ 0.032 W/[mK]]	3 cm
6 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] (B)	11 cm
7 - Separación	3 cm
8 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO <sub>2</sub> [ 0.034 W/[mK]]	4 cm
9 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	8 cm
10 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5 cm
11 - Azulejo cerámico	0.8 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>34.9 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>m</sub>: 0.28 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 224.30 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 111.18 kg/m<sup>2</sup>

Apoyada en bandas elásticas (B)

Caracterización acústica por ensayo, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 47.7(-1; -5) dB

Referencia del ensayo: Cerramiento, obviando acabado exterior

Protección frente a la humedad

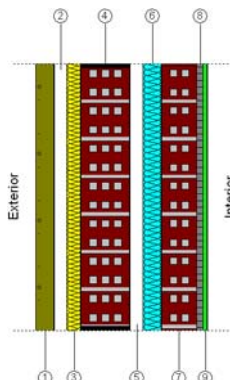
Grado de impermeabilidad alcanzado: 1

Condiciones que cumple: C1+H1+J1+N2

**Trasvent Piedra+LHDmed pie+ais XPS4+LHD tab**

Superficie total 17.46 m<sup>2</sup>

Fachada trasventilada de chapa de piedra +LHD a 1/2 pie + cámara de aire que aloja aislamiento termico a base de XPS de 4cm + LHD a tabicon; ACABADO INTERIOR: Alicatado de azulejo ceramico.



Listado de capas:

1 - Granito [2500 < d < 2700]	4 cm
2 - Cámara de aire muy ventilada	3 cm
3 - PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.032 W/[mK]]	3 cm
4 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] (B)	11 cm
5 - Separación	3 cm
6 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	4 cm
7 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	8 cm
8 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5 cm
9 - Azulejo cerámico	0.8 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>38.3 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.28 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 318.98 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 111.18 kg/m<sup>2</sup>

Apoyada en bandas elásticas (B)

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_w)$ : 53.9(-1; -7) dB

Protección frente a la humedad

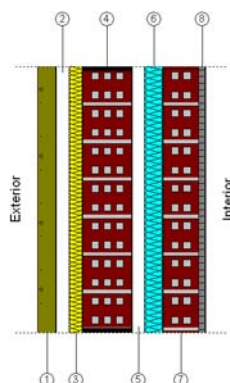
Grado de impermeabilidad alcanzado: 1

Condiciones que cumple: C1+H1+J1+N2

**Trasvent Piedra+LHDmed pie+ais XPS4+LHD tab**

Superficie total 11.27 m<sup>2</sup>

Fachada trasventilada de chapa de piedra +LHD a 1/2 pie + cámara de aire que aloja aislamiento termico a base de XPS de 4cm + LHD a tabicon.



Listado de capas:

1 - Granito [2500 < d < 2700]	4 cm
2 - Cámara de aire muy ventilada	3 cm
3 - PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.032 W/[mK]]	3 cm
4 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] (B)	11 cm
5 - Separación	3 cm
6 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	4 cm
7 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	8 cm
8 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>37.5 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.29 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 300.58 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 92.78 kg/m<sup>2</sup>

Apoyada en bandas elásticas (B)

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_w)$ : 52.9(-1; -6) dB

Protección frente a la humedad

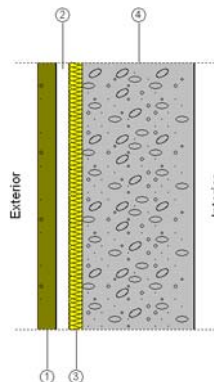
Grado de impermeabilidad alcanzado: 1

Condiciones que cumple: C1+H1+J1+N2

### Trasvent Piedra+muro hormig

Superficie total 171.21 m<sup>2</sup>

Fachada trasventilada de chapa de piedra +muro de hormigon e:25.



Listado de capas:

1 - Granito [2500 < d < 2700]	4 cm
2 - Cámara de aire muy ventilada	3 cm
3 - PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.032 W/[mK]	3 cm
4 - Hormigón armado d > 2500	25 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>35 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.66 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 755.50 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 650.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 65.2(-1; -7) dB

Protección frente a la humedad

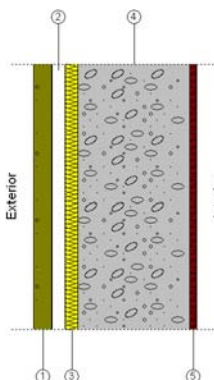
Grado de impermeabilidad alcanzado: 2

Condiciones que cumple: C2+H1+J1+N2

### Trasvent Piedra+muro hormig

Superficie total 60.98 m<sup>2</sup>

Fachada trasventilada de chapa de piedra +muro de hormigon e:25; ACABADO INTERIOR: Revestimiento de panel de fibras de madera.



Listado de capas:

1 - Granito [2500 < d < 2700]	4 cm
2 - Cámara de aire muy ventilada	3 cm
3 - PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.032 W/[mK]	3 cm
4 - Hormigón armado d > 2500	25 cm
5 - Tablero contrachapado 500 < d < 600	1.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>36.5 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.62 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 763.75 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 658.25 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 65.4(-1; -7) dB

Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 2

Condiciones que cumple: C2+H1+J1+N2

### 1.3.2.- Huecos en fachada

**Perfil al 56% - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S laminar 4+4/20/3+3 laminar**

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S laminar 4+4/20/3+3 laminar.

Características del vidrio

Transmitancia térmica,  $U_v$ : 0.95 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

Factor solar, F: 0.55

Características de la carpintería

Transmitancia térmica,  $U_c$ : 2.50 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

Tipo de apertura: Oscilobatiente

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4

Absortividad,  $a_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>50 x 260 cm</b> (ancho x alto)				nº uds: <b>7</b>
Transmisión térmica	U	1.82	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·C)	
Soleamiento	F	0.28		
	F <sub>H</sub>	0.23		
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1;-4)	dB	

Dimensiones: <b>50 x 250 cm</b> (ancho x alto)				nº uds: <b>4</b>
Transmisión térmica	U	1.82	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·C)	
Soleamiento	F	0.28		
	F <sub>H</sub>	0.20		
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1;-4)	dB	

Dimensiones: <b>50 x 250 cm</b> (ancho x alto)				nº uds: <b>3</b>
Transmisión térmica	U	1.82	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·C)	
Soleamiento	F	0.28		
	F <sub>H</sub>	0.23		
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1;-4)	dB	

**Notas:**

U: Coeficiente de transmitancia térmica (kcal/(h·m<sup>2</sup>·C))

F: Factor solar del hueco

F<sub>H</sub>: Factor solar modificado

R<sub>w</sub> (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Perfil al 31% - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S laminar 4+4/20/3+3 laminar**

**VIDRIO:**

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S laminar 4+4/20/3+3 laminar.

**Características del vidrio**

Transmitancia térmica, U<sub>v</sub>: 0.95 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

Factor solar, F: 0.55

**Características de la carpintería**

Transmitancia térmica, U<sub>c</sub>: 2.50 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

Tipo de apertura: Oscilobatiente

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4

Absortividad, a<sub>s</sub>: 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>100 x 260 cm</b> (ancho x alto)				nº uds: <b>2</b>
Transmisión térmica	U	1.43	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·C)	
Soleamiento	F	0.40		
	F <sub>H</sub>	0.32		
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1;-4)	dB	

Dimensiones: <b>100 x 260 cm</b> (ancho x alto)				nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	1.43	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·C)	
Soleamiento	F	0.40		
	F <sub>H</sub>	0.35		
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1;-4)	dB	

Dimensiones: <b>15.9 x 50 cm</b> (ancho x alto)				nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	1.43	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·C)	
Soleamiento	F	0.40		
	F <sub>H</sub>	0.14		
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1;-4)	dB	

Dimensiones: <b>235.4 x 50 cm</b> (ancho x alto)				nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	1.43	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·C)	
Soleamiento	F	0.40		
	F <sub>H</sub>	0.24		
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1;-4)	dB	



Dimensiones: <b>100 x 250 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>3</b>
Transmisión térmica	U	1.43	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·C)
Soleamiento	F	0.40	
	F <sub>H</sub>	0.32	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>100 x 250 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>2</b>
Transmisión térmica	U	1.43	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·C)
Soleamiento	F	0.40	
	F <sub>H</sub>	0.35	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1;-4)	dB

**Notas:**

U: Coeficiente de transmitancia térmica (kcal/(h·m<sup>2</sup>·C))

F: Factor solar del hueco

F<sub>H</sub>: Factor solar modificado

R<sub>w</sub> (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Perfil al 40% - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S laminar 4+4/20/3+3 laminar**

**VIDRIO:**

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S laminar 4+4/20/3+3 laminar.

**Características del vidrio**

Transmitancia térmica, U<sub>v</sub>: 0.95 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

Factor solar, F: 0.55

**Características de la carpintería**

Transmitancia térmica, U<sub>c</sub>: 2.50 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

Tipo de apertura: Oscilobatiente

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4

Absortividad, a<sub>s</sub>: 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>125 x 260 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>2</b>
Transmisión térmica	U	1.57	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·C)
Soleamiento	F	0.36	
	F <sub>H</sub>	0.29	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>125 x 260 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	1.57	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·C)
Soleamiento	F	0.36	
	F <sub>H</sub>	0.31	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>50.2 x 260 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	1.57	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·C)
Soleamiento	F	0.36	
	F <sub>H</sub>	0.36	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>125 x 250 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	1.57	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·C)
Soleamiento	F	0.36	
	F <sub>H</sub>	0.31	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>125 x 250 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	1.57	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·C)
Soleamiento	F	0.36	
	F <sub>H</sub>	0.29	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>140.7 x 90 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	1.57	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·C)
Soleamiento	F	0.36	
	F <sub>H</sub>	0.29	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1;-4)	dB

Notas:  
*U*: Coeficiente de transmitancia térmica (kcal/(h·m<sup>2</sup>·C))  
*F*: Factor solar del hueco  
*F<sub>H</sub>*: Factor solar modificado  
*R<sub>w</sub> (C;C<sub>tr</sub>)*: Valores de aislamiento acústico (dB)

**Perfil al 46% - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S laminar 4+4/20/3+3 laminar**

VIDRIO:  
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S laminar 4+4/20/3+3 laminar.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U <sub>v</sub> : 0.95 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·C) Factor solar, F: 0.55
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U <sub>c</sub> : 2.50 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·C) Tipo de apertura: Oscilobatiente Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4 Absortividad, a <sub>s</sub> : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>75 x 260 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	1.66	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·C)
Soleamiento	F	0.33	
	F <sub>H</sub>	0.27	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>75 x 250 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	1.66	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·C)
Soleamiento	F	0.33	
	F <sub>H</sub>	0.27	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1;-4)	dB

Notas:  
*U*: Coeficiente de transmitancia térmica (kcal/(h·m<sup>2</sup>·C))  
*F*: Factor solar del hueco  
*F<sub>H</sub>*: Factor solar modificado  
*R<sub>w</sub> (C;C<sub>tr</sub>)*: Valores de aislamiento acústico (dB)

**Perfil al 10% - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S laminar 4+4/20/3+3 laminar**

VIDRIO:  
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S laminar 4+4/20/3+3 laminar.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U <sub>v</sub> : 0.95 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·C) Factor solar, F: 0.55
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U <sub>c</sub> : 2.50 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·C) Tipo de apertura: Oscilobatiente Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4 Absortividad, a <sub>s</sub> : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>159.6 x 310 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	1.10	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·C)
Soleamiento	F	0.50	
	F <sub>H</sub>	0.50	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	35 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>39.3 x 260 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	1.10	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·C)
Soleamiento	F	0.50	
	F <sub>H</sub>	0.36	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>1494.4 x 260 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	1.10	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.50	
	F <sub>H</sub>	0.50	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	34 (-1;-4)	dB

*Notas:*

*U: Coeficiente de transmitancia térmica (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))*

*F: Factor solar del hueco*

*F<sub>H</sub>: Factor solar modificado*

*R<sub>w</sub> (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)*

**Perfil al 50% - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S laminar 4+4/20/3+3 laminar**

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S laminar 4+4/20/3+3 laminar.

Características del vidrio Transmisión térmica, U<sub>v</sub>: 0.95 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Factor solar, F: 0.55

Características de la carpintería Transmisión térmica, U<sub>c</sub>: 2.50 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Tipo de apertura: Oscilobatiente

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4

Absortividad, a<sub>s</sub>: 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>50.2 x 310 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	1.72	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.31	
	F <sub>H</sub>	0.22	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1;-4)	dB

*Notas:*

*U: Coeficiente de transmitancia térmica (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))*

*F: Factor solar del hueco*

*F<sub>H</sub>: Factor solar modificado*

*R<sub>w</sub> (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)*

**Perfil al 99% - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S laminar 4+4/20/3+3 laminar**

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S laminar 4+4/20/3+3 laminar.

Características del vidrio Transmisión térmica, U<sub>v</sub>: 0.95 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Factor solar, F: 0.55

Características de la carpintería Transmisión térmica, U<sub>c</sub>: 2.50 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Tipo de apertura: Abatible

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4

Absortividad, a<sub>s</sub>: 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>125.2 x 215 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	2.48	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.07	
	F <sub>H</sub>	0.06	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>187.7 x 250 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	2.48	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.07	
	F <sub>H</sub>	0.07	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1;-4)	dB

*Notas:*

*U: Coeficiente de transmitancia térmica (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))*

*F: Factor solar del hueco*

*F<sub>H</sub>: Factor solar modificado*

*R<sub>w</sub> (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)*

**Perfil al 15% - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S laminar 4+4/20/3+3 laminar**

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S laminar 4+4/20/3+3 laminar.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_v$ : 0.95 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·C)
	Factor solar, F: 0.55
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_c$ : 2.50 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·C)
	Tipo de apertura: Oscilobatiente
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, $a_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>828 x 310 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	1.18	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·C)
Soleamiento	F	0.48	
	$F_H$	0.48	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	34 (-1;-4)	dB

Notas:

*U*: Coeficiente de transmitancia térmica (kcal/(h·m<sup>2</sup>·C))

*F*: Factor solar del hueco

*F<sub>H</sub>*: Factor solar modificado

*R<sub>w</sub>* (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Perfil al 5% - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S laminar 4+4/20/3+3 laminar**

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S laminar 4+4/20/3+3 laminar.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_v$ : 0.95 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·C)
	Factor solar, F: 0.55
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_c$ : 2.50 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·C)
	Tipo de apertura: Oscilobatiente
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4
	Absortividad, $a_s$ : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: <b>564.8 x 250 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	1.02	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·C)
Soleamiento	F	0.53	
	$F_H$	0.53	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	34 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>514.4 x 250 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U	1.02	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·C)
Soleamiento	F	0.53	
	$F_H$	0.53	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	34 (-1;-4)	dB

Notas:

*U*: Coeficiente de transmitancia térmica (kcal/(h·m<sup>2</sup>·C))

*F*: Factor solar del hueco

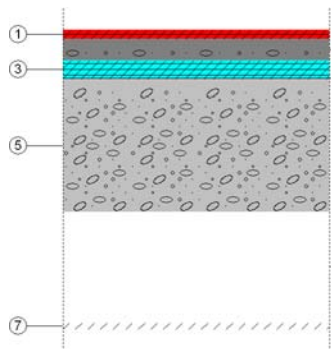
*F<sub>H</sub>*: Factor solar modificado

*R<sub>w</sub>* (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

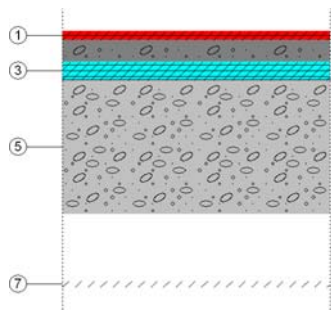
## 1.4.- Cubiertas

### 1.4.1.- Parte maciza de las azoteas

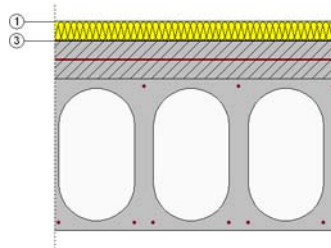
#### Falso techo yeso laminado 25 - terraza (Forjado de hormigón entre plantas 30) Superficie total 13.89 m<sup>2</sup>

	<p>Listado de capas:</p> <table border="0"> <tr> <td>1 - Plaqueta o baldosa de gres</td> <td style="text-align: right;">2 cm</td> </tr> <tr> <td>2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 &lt; d &lt; 1450</td> <td style="text-align: right;">5 cm</td> </tr> <tr> <td>3 - XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.025 W/[mK]]</td> <td style="text-align: right;">4 cm</td> </tr> <tr> <td>4 - Cloruro de polivinilo [PVC]</td> <td style="text-align: right;">0.1 cm</td> </tr> <tr> <td>5 - FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm</td> <td style="text-align: right;">30 cm</td> </tr> <tr> <td>6 - Cámara de aire sin ventilador</td> <td style="text-align: right;">25 cm</td> </tr> <tr> <td>7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 &lt; d &lt; 900</td> <td style="text-align: right;">1.5 cm</td> </tr> <tr> <td><b>Espesor total:</b></td> <td style="text-align: right;"><b>67.6 cm</b></td> </tr> </table>	1 - Plaqueta o baldosa de gres	2 cm	2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	5 cm	3 - XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.025 W/[mK]]	4 cm	4 - Cloruro de polivinilo [PVC]	0.1 cm	5 - FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm	6 - Cámara de aire sin ventilador	25 cm	7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm	<b>Espesor total:</b>	<b>67.6 cm</b>
1 - Plaqueta o baldosa de gres	2 cm																
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	5 cm																
3 - XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.025 W/[mK]]	4 cm																
4 - Cloruro de polivinilo [PVC]	0.1 cm																
5 - FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm																
6 - Cámara de aire sin ventilador	25 cm																
7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm																
<b>Espesor total:</b>	<b>67.6 cm</b>																
<p>Limitación de demanda energética</p>	<p><math>U_c</math> refrigeración: 0.37 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)  <math>U_c</math> calefacción: 0.38 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)</p>																
<p>Protección frente al ruido</p>	<p>Masa superficial: 504.02 kg/m<sup>2</sup>  Masa superficial del elemento base: 373.39 kg/m<sup>2</sup>  Caracterización acústica, <math>R_w(C; C_{tr})</math>: 56.4(-1; -7) dB</p>																

#### Falso techo yeso laminado 15 - terraza (Forjado de hormigón entre plantas 30) Superficie total 123.83 m<sup>2</sup>

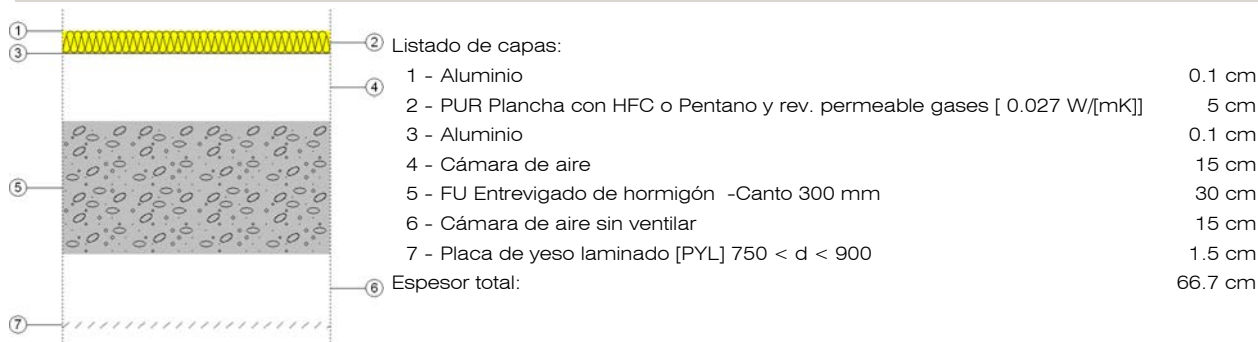
	<p>Listado de capas:</p> <table border="0"> <tr> <td>1 - Plaqueta o baldosa de gres</td> <td style="text-align: right;">2 cm</td> </tr> <tr> <td>2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 &lt; d &lt; 1450</td> <td style="text-align: right;">5 cm</td> </tr> <tr> <td>3 - XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.025 W/[mK]]</td> <td style="text-align: right;">4 cm</td> </tr> <tr> <td>4 - Cloruro de polivinilo [PVC]</td> <td style="text-align: right;">0.1 cm</td> </tr> <tr> <td>5 - FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm</td> <td style="text-align: right;">30 cm</td> </tr> <tr> <td>6 - Cámara de aire sin ventilador</td> <td style="text-align: right;">15 cm</td> </tr> <tr> <td>7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 &lt; d &lt; 900</td> <td style="text-align: right;">1.5 cm</td> </tr> <tr> <td><b>Espesor total:</b></td> <td style="text-align: right;"><b>57.6 cm</b></td> </tr> </table>	1 - Plaqueta o baldosa de gres	2 cm	2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	5 cm	3 - XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.025 W/[mK]]	4 cm	4 - Cloruro de polivinilo [PVC]	0.1 cm	5 - FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm	6 - Cámara de aire sin ventilador	15 cm	7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm	<b>Espesor total:</b>	<b>57.6 cm</b>
1 - Plaqueta o baldosa de gres	2 cm																
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	5 cm																
3 - XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.025 W/[mK]]	4 cm																
4 - Cloruro de polivinilo [PVC]	0.1 cm																
5 - FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm																
6 - Cámara de aire sin ventilador	15 cm																
7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm																
<b>Espesor total:</b>	<b>57.6 cm</b>																
<p>Limitación de demanda energética</p>	<p><math>U_c</math> refrigeración: 0.37 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)  <math>U_c</math> calefacción: 0.38 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)</p>																
<p>Protección frente al ruido</p>	<p>Masa superficial: 504.02 kg/m<sup>2</sup>  Masa superficial del elemento base: 373.39 kg/m<sup>2</sup>  Caracterización acústica, <math>R_w(C; C_{tr})</math>: 56.4(-1; -7) dB</p>																

#### Panel sandwich (Forjado Prelosas 40+10) Superficie total 107.57 m<sup>2</sup>

	<p>Listado de capas:</p> <table border="0"> <tr> <td>1 - Aluminio</td> <td style="text-align: right;">0.1 cm</td> </tr> <tr> <td>2 - PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. permeable gases [ 0.027 W/[mK]]</td> <td style="text-align: right;">5 cm</td> </tr> <tr> <td>3 - Aluminio</td> <td style="text-align: right;">0.1 cm</td> </tr> <tr> <td>4 - Losa alveolar 50 cm, 1030 kg/m<sup>2</sup></td> <td style="text-align: right;">50 cm</td> </tr> <tr> <td><b>Espesor total:</b></td> <td style="text-align: right;"><b>55.2 cm</b></td> </tr> </table>	1 - Aluminio	0.1 cm	2 - PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. permeable gases [ 0.027 W/[mK]]	5 cm	3 - Aluminio	0.1 cm	4 - Losa alveolar 50 cm, 1030 kg/m <sup>2</sup>	50 cm	<b>Espesor total:</b>	<b>55.2 cm</b>
1 - Aluminio	0.1 cm										
2 - PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. permeable gases [ 0.027 W/[mK]]	5 cm										
3 - Aluminio	0.1 cm										
4 - Losa alveolar 50 cm, 1030 kg/m <sup>2</sup>	50 cm										
<b>Espesor total:</b>	<b>55.2 cm</b>										
<p>Limitación de demanda energética</p>	<p><math>U_c</math> refrigeración: 0.34 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)  <math>U_c</math> calefacción: 0.35 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)</p>										
<p>Protección frente al ruido</p>	<p>Masa superficial: 1037.65 kg/m<sup>2</sup>  Masa superficial del elemento base: 1032.70 kg/m<sup>2</sup>  Caracterización acústica, <math>R_w(C; C_{tr})</math>: 72.5(-1; -6) dB</p>										

### 1.4.2.- Parte maciza de los tejados

#### Falso techo yeso laminado 15 - Panel sandw (Forjado de hormigón entre plantas 30) Superficie total 157.78 m<sup>2</sup>



Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.33 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

$U_c$  calefacción: 0.34 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

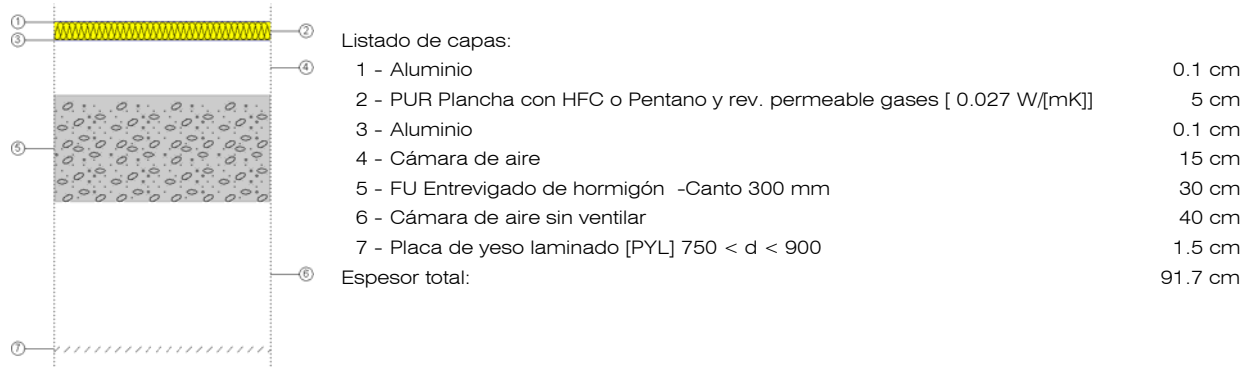
Protección frente al ruido

Masa superficial: 392.03 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.3(-1; -7) dB

#### Falso techo yeso laminado 40 - Panel sandw (Forjado de hormigón entre plantas 30) Superficie total 133.40 m<sup>2</sup>



Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.33 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

$U_c$  calefacción: 0.34 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

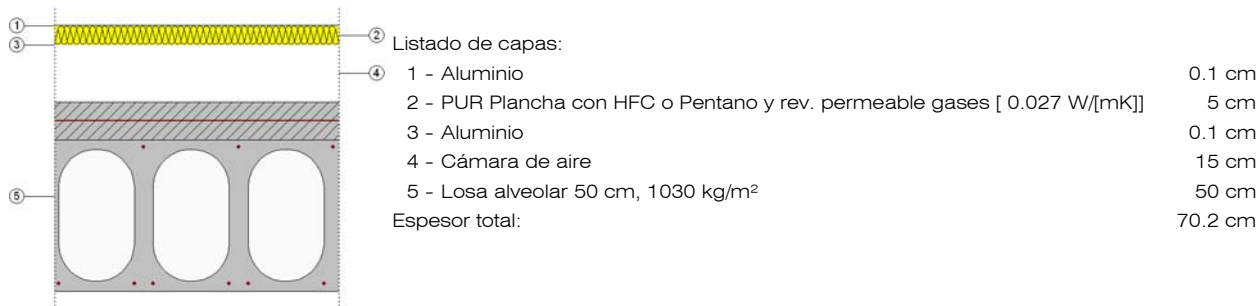
Protección frente al ruido

Masa superficial: 392.03 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.3(-1; -7) dB

#### Panel sandw (Forjado Prelosas 40+10) Superficie total 199.89 m<sup>2</sup>



Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.33 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

$U_c$  calefacción: 0.34 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 1037.65 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 1030.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 72.5(-1; -6) dB

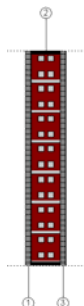
## 2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

### 2.1.- Compartimentación interior vertical

#### 2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

#### Tabiq LHD tabicon Superficie total 126.95 m<sup>2</sup>

Tabique de ladrillo hueco doble a tabicon



Listado de capas:

- |  |        |
|--|--------|
| 1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 | 1.5 cm |
| 2 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] (B)                                      | 8 cm   |
| 3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 | 1.5 cm |

Espesor total: 11 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 1.72 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 108.15 kg/m<sup>2</sup>

Apoyada en bandas elásticas (B)

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 39.8(-1; -2) dB

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: No definida

#### Tabique de vidrio Superficie total 66.98 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

- |                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| 1 - Cuarzo                      | 0.5 cm |
| 2 - Cloruro de polivinilo [PVC] | 0.1 cm |
| 3 - Cuarzo                      | 0.6 cm |

Espesor total: 1.2 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 3.14 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 25.59 kg/m<sup>2</sup>

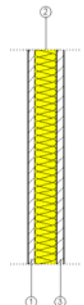
Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 38.0(-1; -2) dB

Referencia del ensayo: Stadip Silence

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: No definida

#### Tabiq Laminado con LR Superficie total 201.27 m<sup>2</sup>

Tabique de Yeso Laminado con alma de lana de roca



Listado de capas:

- |  |      |
|--|------|
| 1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 2 cm |
| 2 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]              | 6 cm |
| 3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 2 cm |

Espesor total: 10 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.45 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 35.40 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 48.0(-1; -5) dB

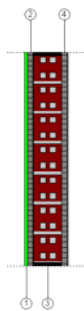
Referencia del ensayo: Tabique Pladur 100/400 (70) LM

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 30

### Tabiq LHD tabicon

Superficie total 33.47 m<sup>2</sup>

Tabique de ladrillo hueco doble a tabicon



Listado de capas:

1 - Azulejo cerámico	0.8 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5 cm
3 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] (B)	8 cm
4 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>11.8 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 1.70 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 126.55 kg/m<sup>2</sup>

Apoyada en bandas elásticas (B)

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_w)$ : 40.9(-1; -3) dB

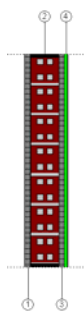
Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: No definida

### Tabiq LHD tabicon

Superficie total 40.95 m<sup>2</sup>

Tabique de ladrillo hueco doble a tabicon



Listado de capas:

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5 cm
2 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] (B)	8 cm
3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5 cm
4 - Azulejo cerámico	0.8 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>11.8 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 1.70 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 126.55 kg/m<sup>2</sup>

Apoyada en bandas elásticas (B)

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_w)$ : 40.9(-1; -3) dB

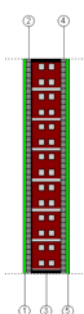
Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: No definida

### Tabiq LHD tabicon

Superficie total 14.83 m<sup>2</sup>

Tabique de ladrillo hueco doble a tabicon



Listado de capas:

1 - Azulejo cerámico	0.8 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5 cm
3 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] (B)	8 cm
4 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5 cm
5 - Azulejo cerámico	0.8 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>12.6 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 1.68 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 144.95 kg/m<sup>2</sup>

Apoyada en bandas elásticas (B)

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_w)$ : 41.9(-1; -3) dB

Seguridad en caso de incendio

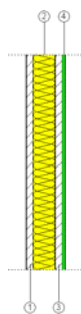
Resistencia al fuego: No definida



### Tabiq Laminado con LR

Superficie total 27.16 m<sup>2</sup>

Tabique de Yeso Laminado con alma de lana de roca



Listado de capas:

1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	2 cm
2 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	6 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	2 cm
4 - Azulejo cerámico	0.8 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>10.8 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.45 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 53.80 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_w)$ : 48.0(-1; -5) dB

Referencia del ensayo: Tabique Pladur 100/400 (70) LM

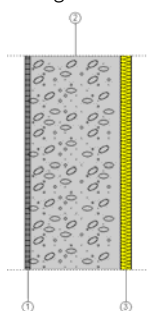
Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 30

### Muro hormigon 25cm revestido

Superficie total 116.99 m<sup>2</sup>

Muro de hormigon de e:25cm revestido a un lado



Listado de capas:

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5 cm
2 - Hormigón armado d > 2500	25 cm
3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	3 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>29.5 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.68 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 668.00 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 666.88 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_w)$ : 65.6(-1; -7) dB

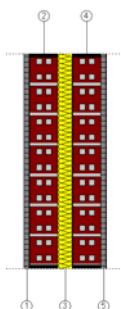
Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: No definida

### Tabiq doble LH tabi+aisl

Superficie total 51.74 m<sup>2</sup>

Tabique de doble fabrica de LHD a tabicon con aislante termico-acustico intermedio.



Listado de capas:

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5 cm
2 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] (B)	8 cm
3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	4 cm
4 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] (B)	8 cm
5 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>23 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.46 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 184.05 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 182.55 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_w)$ : 45.0(-1; -4) dB

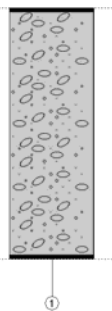
Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: Ninguna

### Muro hormigon 20cm

Superficie total 21.62 m<sup>2</sup>

Muro de hormigon de e:20cm



Listado de capas:

- |                                  |              |
|----------------------------------|--------------|
| 1 - Hormigón armado d > 2500 (B) | 20 cm        |
| <b>Espesor total:</b>            | <b>20 cm</b> |

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 2.53 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 520.00 kg/m<sup>2</sup>

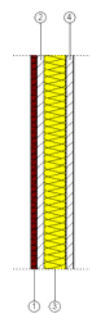
Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 61.6(-1; -7) dB

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: Ninguna

### Tabiq Laminado con LR

Superficie total 98.39 m<sup>2</sup>

Tabique de Yeso Laminado con alma de lana de roca



Listado de capas:

- |  |                |
|--|----------------|
| 1 - Tablero contrachapado 500 < d < 600        | 1.5 cm         |
| 2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 2 cm           |
| 3 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]              | 6 cm           |
| 4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900 | 2 cm           |
| <b>Espesor total:</b>                          | <b>11.5 cm</b> |

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.43 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 43.65 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 48.0(-1; -5) dB

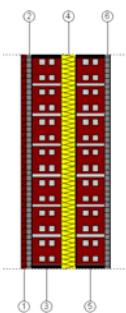
Referencia del ensayo: Tabique Pladur 100/400 (70) LM

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 30

### Tabiq doble LH tabi+aisl

Superficie total 37.46 m<sup>2</sup>

Tabique de doble fabrica de LHD a tabicon con aislante termico-acustico intermedio.



Listado de capas:

- |  |                |
|--|----------------|
| 1 - Tablero contrachapado 500 < d < 600  | 1.5 cm         |
| 2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 | 1.5 cm         |
| 3 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] (B)                                      | 8 cm           |
| 4 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]                         | 4 cm           |
| 5 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] (B)                                      | 8 cm           |
| 6 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250 | 1.5 cm         |
| <b>Espesor total:</b>  | <b>24.5 cm</b> |

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.44 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 192.30 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 190.80 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 45.7(-1; -5) dB

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: Ninguna

## 2.1.2.- Huecos verticales interiores

### metálica cortafuego

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>174 x 203 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
	Ancho x Alto: <b>91.5 x 203 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 4.30 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)	
	Absortividad, a <sub>s</sub> : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Aislamiento acústico, R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> ): 20 (-1;-2) dB	
	Absorción, a <sub>500Hz</sub> = 0.09; a <sub>1000Hz</sub> = 0.08; a <sub>2000Hz</sub> = 0.04	
Resistencia al fuego	EI2 60	

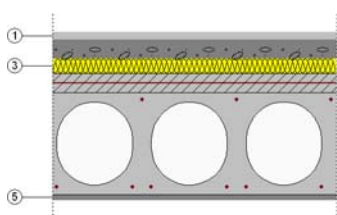
### madera

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>92 x 203 cm</b>	nº uds: <b>18</b>
	Ancho x Alto: <b>90 x 203 cm</b>	nº uds: <b>2</b>
	Ancho x Alto: <b>86 x 203 cm</b>	nº uds: <b>3</b>
	Ancho x Alto: <b>82 x 203 cm</b>	nº uds: <b>2</b>
	Ancho x Alto: <b>172 x 203 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
	Ancho x Alto: <b>91 x 203 cm</b>	nº uds: <b>2</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.89 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)	
	Absortividad, a <sub>s</sub> : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Aislamiento acústico, R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> ): 20 (-1;-2) dB	
	Absorción, a <sub>500Hz</sub> = 0.09; a <sub>1000Hz</sub> = 0.08; a <sub>2000Hz</sub> = 0.04	

## 2.2.- Compartimentación interior horizontal

### Enfoscado mortero - Forjado Prelosas 27+5 - Pavim Granito 2cm

Superficie total 20.38 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Granito [2500 < d < 2700]	2 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5 cm
3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	4 cm
4 - Losa alveolar 32 cm, 485 kg/m <sup>2</sup>	32 cm
5 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5 cm

Espesor total: 44.5 cm

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.48 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

U<sub>c</sub> calefacción: 0.44 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 611.63 kg/m<sup>2</sup>

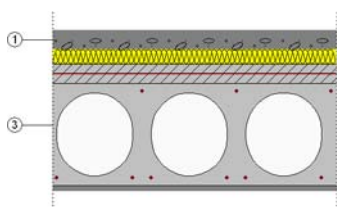
Masa superficial del elemento base: 501.88 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 61.1(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 69.5 dB

### Enfoscado mortero - Forjado Prelosas 27+5

Superficie total 90.17 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5 cm
2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	4 cm
3 - Losa alveolar 32 cm, 485 kg/m <sup>2</sup>	32 cm
4 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5 cm

Espesor total: 42.5 cm

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.48 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

U<sub>c</sub> calefacción: 0.44 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

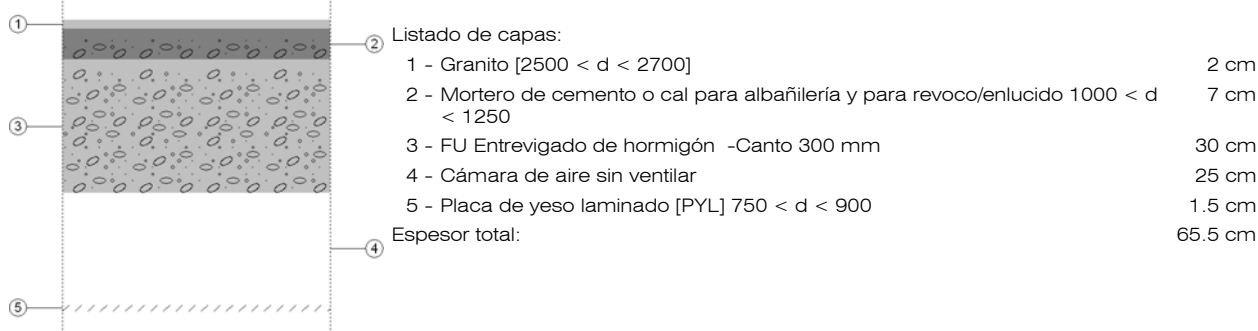
Masa superficial: 559.63 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 501.88 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 61.1(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 69.5 dB

**Falso techo yeso laminado 25 - Forjado de hormigón entre plantas 30 - Recrecido mortero. Pavim Granito 2cm** Superficie total 195.12 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Granito [2500 < d < 2700]	2 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	7 cm
3 - FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm
4 - Cámara de aire sin ventilar	25 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>65.5 cm</b>

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 1.09 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

$U_c$  calefacción: 0.93 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

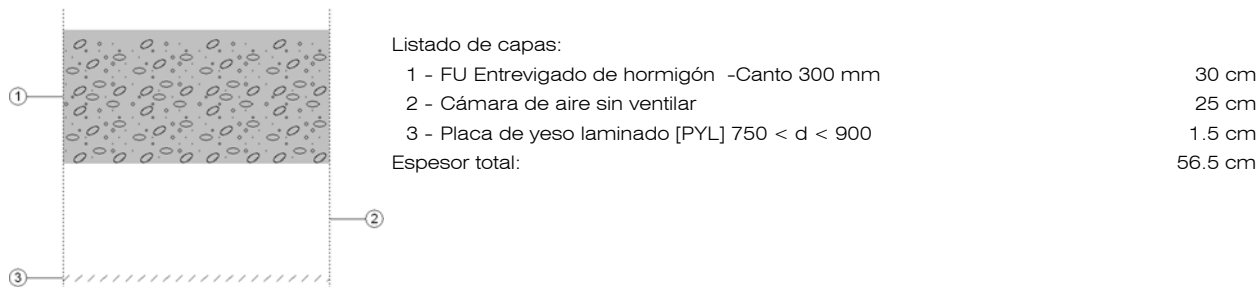
Masa superficial: 515.13 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 502.75 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 61.1(-1; -7) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 69.5 dB

**Falso techo yeso laminado 25 - Forjado de hormigón entre plantas 30** Superficie total 4.33 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm
2 - Cámara de aire sin ventilar	25 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>56.5 cm</b>

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 1.32 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

$U_c$  calefacción: 1.09 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

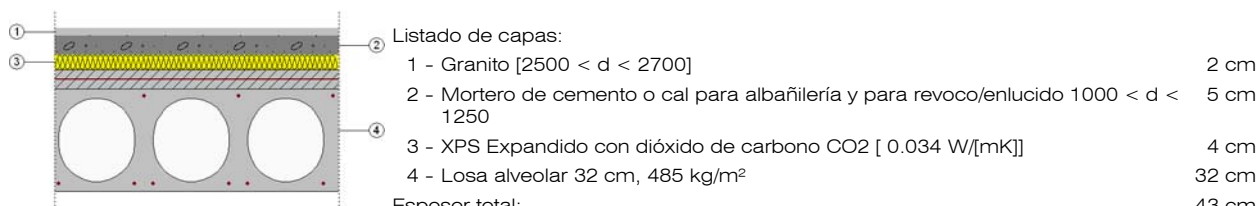
Masa superficial: 384.38 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.3(-1; -7) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 74.0 dB

**Forjado Prelosas 27+5 - Pavim Granito 2cm** Superficie total 0.22 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Granito [2500 < d < 2700]	2 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5 cm
3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	4 cm
4 - Losa alveolar 32 cm, 485 kg/m <sup>2</sup>	32 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>43 cm</b>

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.48 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

$U_c$  calefacción: 0.45 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

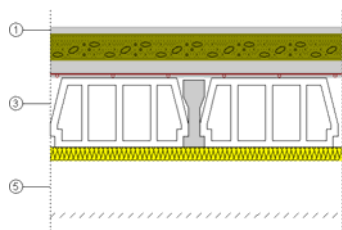
Masa superficial: 594.75 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 485.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 60.5(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 70.0 dB

**Falso techo yeso laminado 15 - Forjado de hormigón 30+recrec+aisla - Pavim Granito** Superficie total 18.31 m<sup>2</sup>  
 2cm



Listado de capas:

1 - Granito [2500 < d < 2700]	2 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	8 cm
3 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4 cm
5 - Cámara de aire sin ventilar	15 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>55.5 cm</b>

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.41 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

$U_c$  calefacción: 0.39 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

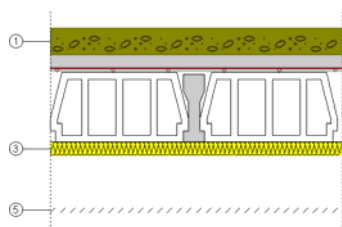
Masa superficial: 487.81 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 473.83 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_w)$ : 60.2(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 70.4 dB

**Falso techo yeso laminado 15 - Forjado de hormigón 30+recrec+aisla** Superficie total 0.05 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	8 cm
2 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4 cm
4 - Cámara de aire sin ventilar	15 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>53.5 cm</b>

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 0.42 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

$U_c$  calefacción: 0.39 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

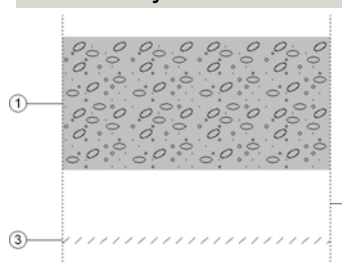
Masa superficial: 435.81 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 421.83 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_w)$ : 58.3(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 72.1 dB

**Falso techo yeso laminado 15 - Forjado de hormigón entre plantas 30** Superficie total 2.35 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm
2 - Cámara de aire sin ventilar	15 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>46.5 cm</b>

Limitación de demanda energética

$U_c$  refrigeración: 1.32 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

$U_c$  calefacción: 1.09 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

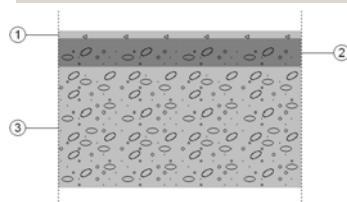
Masa superficial: 384.38 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_w)$ : 56.3(-1; -7) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 74.0 dB

**Forjado de hormigón entre plantas 30 - Recrecido mortero. Pavim Granito 2cm** Superficie total 4.82 m<sup>2</sup>



①

② Listado de capas:

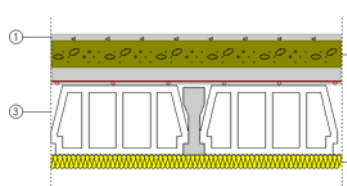
1 - Granito [2500 < d < 2700]	2 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	7 cm
3 - FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>39 cm</b>

③

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 1.58 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)  
 $U_c$  calefacción: 1.25 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

Protección frente al ruido  
Masa superficial: 502.75 kg/m<sup>2</sup>  
Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 61.1(-1; -7) dB  
Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 69.5 dB

**Forjado de hormigón 30+recrec+aisla - Pavim Granito 2cm** Superficie total 52.43 m<sup>2</sup>



①

② Listado de capas:

1 - Granito [2500 < d < 2700]	2 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	8 cm
3 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>39 cm</b>


③

④

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.47 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)  
 $U_c$  calefacción: 0.44 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

Protección frente al ruido  
Masa superficial: 475.43 kg/m<sup>2</sup>  
Masa superficial del elemento base: 473.83 kg/m<sup>2</sup>  
Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 60.2(-1; -6) dB  
Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 70.4 dB

**Forjado de hormigón entre plantas 30 - Pavim Granito 2cm** Superficie total 1.23 m<sup>2</sup>



①

② Listado de capas:

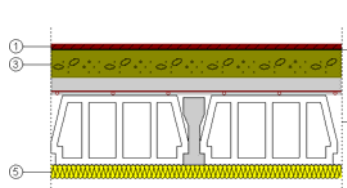
1 - Granito [2500 < d < 2700]	2 cm
2 - FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>32 cm</b>

③

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 2.06 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)  
 $U_c$  calefacción: 1.54 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

Protección frente al ruido  
Masa superficial: 424.00 kg/m<sup>2</sup>  
Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 58.4(-1; -7) dB  
Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 72.0 dB

**Forjado de hormigón 30+recrec+aisla - Foan. Tarima de madera sobre rastreles** Superficie total 1.63 m<sup>2</sup>



①

② Listado de capas:

1 - Frondosa de peso medio 565 < d < 750	1.5 cm
2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	0.5 cm
3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	8 cm
4 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25 cm
5 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>39 cm</b>

③

④

⑤

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.42 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)  
 $U_c$  calefacción: 0.39 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

Protección frente al ruido  
Masa superficial: 433.52 kg/m<sup>2</sup>  
Masa superficial del elemento base: 421.83 kg/m<sup>2</sup>  
Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 58.3(-1; -6) dB  
Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 72.1 dB

**Entramado metalico - Foan. Tarima de madera sobre rastreles**

Superficie total 84.31 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

- 1 - Froncosa de peso medio 565 < d < 750 1.5 cm
- 2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO<sub>2</sub> [ 0.034 W/[mK]] 0.5 cm
- 3 - Acero 1.5 cm
- 4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]] 4 cm

Espesor total: 7.5 cm

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.50 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

U<sub>c</sub> calefacción: 0.46 kcal/(h·m<sup>2</sup>·C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 128.69 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 117.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 40.3(-1; -3) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 91.6 dB

**3.- MATERIALES**

Material	Capas					
	e	ρ	λ	RT	Cp	μ
Acero	1.5	7800	42.992	0.0003	107.481	1000000
Aluminio	0.1	2700	197.764	0	210.184	1000000
Azulejo cerámico	0.8	2300	1.118	0.0072	200.631	1000000
Capa de arena y grava (15cm)	15	1450	1.72	0.0872	249.494	50
Capa de arena y grava (20cm)	20	1450	1.72	0.1163	249.494	50
Caucho celular	0.5	70	0.052	0.0969	358.269	7000
Cloruro de polivinilo [PVC]	0.1	1390	0.146	0.0068	214.961	50000
Cuarzo	0.5	2200	1.204	0.0042	179.134	1000000
Cuarzo	0.6	2200	1.204	0.005	179.134	1000000
Forjado unidireccional 15+5 cm (Bovedilla de hormigón)	20	1456.67	1.012	0.1977	238.846	80
Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de hormigón)	25	1327.33	1.131	0.2209	238.846	80
Froncosa de peso medio 565 < d < 750	1.5	660	0.155	0.0969	382.153	50
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	30	1240	1.223	0.2453	238.846	80
Granito [2500 < d < 2700]	2	2600	2.408	0.0083	238.846	10000
Granito [2500 < d < 2700]	4	2600	2.408	0.0166	238.846	10000
hormigón armado (15cm)	15	2600	2.15	0.0698	237.652	80
hormigón armado (40cm)	40	2600	2.15	0.186	237.652	80
Hormigón armado d > 2500	20	2600	2.15	0.093	238.846	80
Hormigón armado d > 2500	25	2600	2.15	0.1163	238.846	80
Hormigón armado d > 2500	30	2600	2.15	0.1395	238.846	80
Losa alveolar 32 cm, 485 kg/m <sup>2</sup>	32	1515.63	1.207	0.3554	238.846	10
Losa alveolar 50 cm, 1030 kg/m <sup>2</sup>	50	2060	1.387	0.5372	238.846	10
Lámina polietileno AD (0,1cm)	0.1	1000	0.43	0.0023	427.733	100000
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5	1125	0.473	0.0317	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2	1125	0.473	0.0423	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5	1125	0.473	0.1057	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	7	1125	0.473	0.148	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	8	1125	0.473	0.1691	238.846	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	5	1350	0.602	0.0831	238.846	10
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4	40	0.027	1.5004	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	6	40	0.035	1.7227	238.846	1
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	2	825	0.215	0.093	238.846	4
Plaqueta o baldosa de gres	2	2500	1.978	0.0101	238.846	30
Polietileno alta densidad [HDPE]	0.4	980	0.43	0.0093	429.923	100000
PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. permeable gases [ 0.027 W/[mK]]	5	45	0.023	2.1533	238.846	60
PUR Proyección con CO <sub>2</sub> celda cerrada [ 0.032 W/[mK]]	3	50	0.028	1.0901	238.846	100
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	8	930	0.371	0.2153	238.846	10

Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	11	930	0.371	0.2961	238.846	10
Tablero contrachapado 500 < d < 600	1.5	550	0.146	0.1026	382.153	90
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	0.5	37.5	0.029	0.171	238.846	100
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	3	37.5	0.029	1.026	238.846	100
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	4	37.5	0.029	1.368	238.846	100
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]	5	37.5	0.029	1.71	238.846	100
XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.025 W/[mK]]	4	18.75	0.021	1.8605	238.846	100
Abreviaturas utilizadas						
e	<i>Espesor (cm)</i>		RT	<i>Resistencia térmica (m<sup>2</sup>·h·°C/kcal)</i>		
$\rho$	<i>Densidad (kg/m<sup>3</sup>)</i>		Cp	<i>Calor específico (cal/kg·°C)</i>		
$\lambda$	<i>Conductividad térmica (kcal/(h m°C))</i>		$\mu$	<i>Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (<math>\rho</math>)</i>		

#### 4. Productos de construcción

##### 4.1. 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  $\lambda$  (W/mK);
- b) el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua  $\mu$ .

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

- a) la densidad  $\rho$  (kg/m<sup>3</sup>);
- b) el calor específico  $C_p$  (J/kg.K).

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

- a) Parte semitransparente del hueco por:
  - i) la transmitancia térmica U (W/m<sup>2</sup>K);
  - ii) el factor solar, g<sub>L</sub>.
- b) Marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios por:
  - i) la transmitancia térmica U (W/m<sup>2</sup>K);
  - ii) la absortividad  $\alpha$ .

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.

##### 4.2. 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*.

##### 4.3. 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 7.2 de la Parte I del CTE.

## 5. Construcción

En cumplimiento del punto b, del apartado 1.2.1 de la Sección HE1 del DB HE durante la construcción de los edificios se deben comprobar las indicaciones descritas en el apartado 5, de la Sección HE1 del DB HE

## JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA 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. 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*. (Ver "Instalaciones de climatización")

Se justifica su cumplimiento en este proyecto, en el apartado 5.4 "Instalación de calefacción" de esta memoria, mediante la instalación de radiadores de ACS y caldera de gasóleo con apoyo de panel solar.

### 1. Ambito de aplicacion

Para el presente proyecto de ejecución es de aplicación el RITE, ya que las instalaciones térmicas del edificio son instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de ACS (agua caliente sanitaria) que están destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

### 2. Justificacion del cumplimiento de las exigencias técnicas del RITE

La justificación del cumplimiento de las Instrucciones Técnicas I.T.01 "Diseño y dimensionado", I.T.02 "Montaje", I.T.03 "Mantenimiento y uso" e I.T.04 "Inspecciones" se realiza en el apartado correspondiente a la justificación del cumplimiento del RITE.

## DOCUMENTACIÓN JUSTIFICATIVA RITE

### EXIGENCIAS TÉCNICAS

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.
- Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

### 1.- Exigencia de bienestar e higiene

#### 1.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

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.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.13$

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Auditorios	24	21	50
Aulas	24	21	50
Local sin climatizar	24	20	
Oficinas	24	21	50
Vestíbulos	24	21	50

## 1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

### 1.2.1.- Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

### 1.2.2.- 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 I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Caudales de ventilación	Calidad del aire interior	
	Por persona (m <sup>3</sup> /h)	IDA / IDA min. (m <sup>3</sup> /h)	Fumador (m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> ))
Auditorios		IDA 3 NO FUMADOR	No
Aulas	28.8	Aulas	
		Baño no calefactado	
		Local sin climatizar	
Oficinas		IDA 2	No
		Sala de máquinas	
Vestíbulos		IDA 2	No
		Zona de circulación	

### 1.2.3.- Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

### 1.2.4.- Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Auditorios	AE 1
Aulas	AE 1
Oficinas	AE 1
Vestíbulos	AE 1

### 1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

### 1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

## 2.- Exigencia de eficiencia energética

### 2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

#### 2.1.1.- Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales 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.

#### 2.1.2.- Cargas térmicas

##### 2.1.2.1.- Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

#### Refrigeración

Conjunto: Planta baja - Aula polivalente 1												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Aula Polival. 1	Planta baja	38.99	977.73	1157.73	1047.23	1227.23	155.92	26.81	196.98	52.61	1074.03	1424.21
<b>Total</b>							<b>155.9</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>1424.2</b>

Conjunto: Planta baja - Aula polivalente 2												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Aula Polival. 2	Planta baja	338.11	1551.65	1821.65	1946.46	2216.46	249.48	30.11	280.56	57.65	1976.57	2497.02
<b>Total</b>							<b>249.5</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>2497.0</b>

Conjunto: Planta baja - Camerino												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Camerino	Planta baja	23.37	700.68	820.68	745.77	865.77	113.41	13.69	127.55	50.45	759.46	993.32
<b>Total</b>							<b>113.4</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>993.3</b>

Conjunto: Planta baja - Despacho 1												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Despacho 1	Planta baja	15.66	482.80	586.80	513.41	617.41	71.11	12.23	89.84	49.73	525.64	707.25
<b>Total</b>							<b>71.1</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>707.3</b>

Conjunto: Planta baja - Despacho 2												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Despacho 2	Planta baja	31.47	482.80	586.80	529.70	633.70	71.11	12.23	89.84	50.87	541.92	723.54
<b>Total</b>							<b>71.1</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>723.5</b>

Conjunto: Planta baja - Despacho 3												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Despacho 3	Planta baja	31.85	482.80	586.80	530.09	634.09	71.11	12.23	89.84	50.90	542.32	723.94
<b>Total</b>							<b>71.1</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>723.9</b>

Conjunto: Planta baja - Despacho 4												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Despacho 4	Planta baja	622.99	812.78	968.78	1478.84	1634.84	120.76	-110.56	16.11	68.36	1368.28	1650.95
<b>Total</b>							<b>120.8</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>1650.9</b>

Conjunto: Planta baja - Vestibulo												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Vestibulo	PB	6130.76	1053.81	1261.81	7400.11	7608.11	257.34	-310.81	-58.65	244.52	7089.30	7549.46
Sala exposicion	PB	9193.10	2341.97	2757.97	11881.12	12297.12	588.15	-710.36	-134.04	172.37	11170.76	12163.07
<b>Total</b>							<b>845.5</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>19712.5</b>

Conjunto: 2												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Sala de control	P 1	37.61	805.27	961.27	868.16	1024.16	120.58	14.55	135.60	48.09	882.71	1159.76
<b>Total</b>							<b>120.6</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>1159.8</b>

Conjunto: Planta 1 - Auditorio												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Auditorio	P 1	-154.85	20941.86	29041.86	21410.62	29510.62	7776.00	1336.96	9823.83	166.78	22747.58	39334.45
<b>Total</b>							<b>7776.0</b>					
<b>Carga total simultánea</b>											<b>39334.4</b>	

Conjunto: Planta 1 - Aula formacion mus 1												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Aula form mus 1	P 1	761.96	1558.11	1828.11	2389.67	2659.67	247.12	-298.47	-56.32	60.68	2091.20	2603.35
<b>Total</b>							<b>247.1</b>					
<b>Carga total simultánea</b>											<b>2603.3</b>	

Conjunto: Planta 1 - Aula formacion mus 2												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Aula form mus 2	P 1	235.36	1412.31	1652.31	1697.10	1937.10	229.34	27.68	257.92	55.13	1724.78	2195.02
<b>Total</b>							<b>229.3</b>					
<b>Carga total simultánea</b>											<b>2195.0</b>	

Conjunto: Planta 1 - Aula practica mus 1												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Aula pract mus 1	P 1	5.72	494.56	584.56	515.28	605.28	79.28	13.63	100.16	51.25	528.91	705.44
<b>Total</b>							<b>79.3</b>					
<b>Carga total simultánea</b>											<b>705.4</b>	

Conjunto: Planta 1 - Aula practica mus 2												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Aula pract mus 2	P 1	5.84	494.56	584.56	515.41	605.41	79.28	13.63	100.16	51.26	529.04	705.56
<b>Total</b>							<b>79.3</b>					
<b>Carga total simultánea</b>											<b>705.6</b>	

Conjunto: Planta 1 - Aula practica mus 3												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Aula pract mus 3	P 1	13.85	494.56	584.56	523.66	613.66	79.28	13.63	100.16	51.86	537.29	713.82
<b>Total</b>							<b>79.3</b>					
<b>Carga total simultánea</b>											<b>713.8</b>	

Conjunto: Planta 1 - Aula practica mus 4												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Aula pract mus 4	P 1	13.69	494.56	584.56	523.50	613.50	79.28	13.63	100.16	51.85	537.13	713.66
<b>Total</b>							<b>79.3</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>713.7</b>

Conjunto: Planta 1 - Vestibulo												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Vestibulo	P 1	3142.82	3062.27	3634.27	6391.24	6963.24	759.20	-916.94	-173.03	74.55	5474.30	6790.22
<b>Total</b>							<b>759.2</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>6790.2</b>

Conjunto: Cubierta docente - Tramoya												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)
Tramoya	Cubierta docente	-327.85	23043.27	31143.27	23396.88	31496.88	7776.00	1336.96	9823.83	130.80	24733.84	41320.71
<b>Total</b>							<b>7776.0</b>					
<b>Carga total simultánea</b>												<b>41320.7</b>

#### Calefacción

Conjunto: Planta baja - Aula polivalente 1						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Aula polivalente 1	Planta baja	1310.78	155.92	401.02	63.24	1711.80
<b>Total</b>			<b>155.9</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>1711.8</b>

Conjunto: Planta baja - Aula polivalente 2						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Aula polivalente 2	Planta baja	1344.03	249.48	641.64	45.85	1985.67
<b>Total</b>			<b>249.5</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>1985.7</b>

Conjunto: Planta baja - Camerino						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Camerino	Planta baja	981.96	113.41	291.70	64.69	1273.66
<b>Total</b>			<b>113.4</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>1273.7</b>

Conjunto: Planta baja - Despacho 1						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Despacho 1	Planta baja	814.07	71.11	182.90	70.10	996.97
<b>Total</b>			<b>71.1</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>997.0</b>

Conjunto: Planta baja - Despacho 2						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Despacho 2	Planta baja	637.95	71.11	182.90	57.71	820.85
<b>Total</b>			<b>71.1</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>820.9</b>

Conjunto: Planta baja - Despacho 3						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Despacho 3	Planta baja	642.75	71.11	182.90	58.05	825.65
<b>Total</b>			<b>71.1</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>825.7</b>

Conjunto: Planta baja - Despacho 4						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Despacho 4	Planta baja	859.33	120.76	310.58	48.44	1169.91
<b>Total</b>			<b>120.8</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>1169.9</b>

Conjunto: Planta baja - Vestibulo						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Vestibulo	Planta baja	1108.24	257.34	661.87	57.33	1770.11
Sala exposicion	Planta baja	2384.53	588.15	1512.70	55.23	3897.23
<b>Total</b>			<b>845.5</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>5667.3</b>

Conjunto: 2						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Sala de control	Planta 1	749.90	120.58	310.12	43.96	1060.02
<b>Total</b>			<b>120.6</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>1060.0</b>

Conjunto: Planta 1 - Auditorio						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Auditorio	Planta 1	2285.43	7776.00	19999.50	94.49	22284.94
<b>Total</b>			<b>7776.0</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>22284.9</b>

Conjunto: Planta 1 - Aula formacion mus 1						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Aula formacion mus 1	Planta 1	1256.88	247.12	635.58	44.11	1892.46
<b>Total</b>			<b>247.1</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>1892.5</b>

Conjunto: Planta 1 - Aula formacion mus 2						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Aula formacion mus 2	Planta 1	1181.56	229.34	589.86	44.49	1771.42
<b>Total</b>			<b>229.3</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>1771.4</b>

Conjunto: Planta 1 - Aula practica mus 1						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Aula practica mus 1	Planta 1	732.01	79.28	203.91	68.00	935.92
<b>Total</b>			<b>79.3</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>935.9</b>

Conjunto: Planta 1 - Aula practica mus 2						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Aula practica mus 2	Planta 1	744.31	79.28	203.91	68.89	948.22
<b>Total</b>			<b>79.3</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>948.2</b>

Conjunto: Planta 1 - Aula practica mus 3						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Aula practica mus 3	Planta 1	580.39	79.28	203.91	56.98	784.29
<b>Total</b>			<b>79.3</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>784.3</b>

Conjunto: Planta 1 - Aula practica mus 4						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Aula practica mus 4	Planta 1	584.54	79.28	203.91	57.28	788.45
<b>Total</b>			<b>79.3</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>788.4</b>

Conjunto: Planta 1 - Vestibulo						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Vestibulo	Planta 1	2606.93	759.20	1952.61	50.06	4559.54
<b>Total</b>			<b>759.2</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>4559.5</b>

Conjunto: Cubierta docente - Tramoya						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Total (kcal/h)
Tramoya	Cubierta docente	2072.57	7776.00	19999.50	69.87	22072.07
<b>Total</b>			<b>7776.0</b>			
<b>Carga total simultánea</b>						<b>22072.1</b>

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

### 2.1.2.2.- Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.



Refrigeración:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Planta baja - Despacho 1	0.51	0.55	0.63	0.66	0.73	0.76	0.82	0.82	0.76	0.70	0.57	0.52
Planta baja - Despacho 2	0.60	0.63	0.69	0.72	0.76	0.78	0.84	0.84	0.79	0.74	0.64	0.61
Planta baja - Despacho 3	0.60	0.63	0.69	0.72	0.76	0.78	0.84	0.84	0.79	0.74	0.64	0.61
Planta baja - Despacho 4	1.63	1.74	1.82	1.77	1.67	1.56	1.68	1.85	1.92	1.89	1.73	1.61
Planta baja - Aula polivalente 1	1.09	1.16	1.30	1.37	1.48	1.53	1.66	1.66	1.55	1.43	1.19	1.11
Planta baja - Aula polivalente 2	1.86	1.96	2.13	2.37	2.65	2.74	2.90	2.81	2.52	2.28	1.98	1.88
Planta baja - Vestibulo	21.16	22.23	22.61	20.46	17.16	14.26	15.59	19.13	22.15	22.93	22.10	20.65
Planta baja - Camerino	0.67	0.74	0.86	0.92	1.01	1.06	1.16	1.15	1.05	0.95	0.75	0.68
Planta 1 - Aula formacion mus 1	2.52	2.70	2.81	2.52	2.30	2.31	2.50	2.64	2.94	3.03	2.71	2.50
Planta 1 - Aula formacion mus 2	1.56	1.66	1.84	2.04	2.30	2.39	2.55	2.48	2.22	1.98	1.69	1.58
Planta 1 - Aula practica mus 1	0.48	0.53	0.61	0.65	0.72	0.75	0.82	0.82	0.75	0.68	0.55	0.50
Planta 1 - Aula practica mus 2	0.48	0.53	0.61	0.65	0.72	0.75	0.82	0.82	0.75	0.68	0.55	0.50
Planta 1 - Aula practica mus 3	0.56	0.59	0.65	0.69	0.74	0.77	0.83	0.83	0.77	0.72	0.60	0.57
Planta 1 - Aula practica mus 4	0.56	0.59	0.65	0.69	0.74	0.77	0.83	0.83	0.77	0.72	0.60	0.57
Planta 1 - Vestibulo	6.51	6.97	7.22	6.06	6.58	6.86	7.35	7.08	7.40	7.90	6.98	6.46
Planta 1 - Auditorio	30.57	32.81	36.16	38.18	41.52	41.13	45.75	45.75	43.35	40.46	33.28	30.80
Cubierta docente - Tramoya	32.52	34.79	38.17	40.26	43.75	43.42	48.06	48.04	45.59	42.54	35.27	32.76
2	0.91	0.96	1.05	1.12	1.23	1.26	1.35	1.33	1.23	1.13	0.98	0.92

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
Planta baja - Despacho 1	1.16	1.16	1.16
Planta baja - Despacho 2	0.95	0.95	0.95
Planta baja - Despacho 3	0.96	0.96	0.96
Planta baja - Despacho 4	1.36	1.36	1.36
Planta baja - Aula polivalente 1	1.99	1.99	1.99
Planta baja - Aula polivalente 2	2.31	2.31	2.31
Planta baja - Vestibulo	6.59	6.59	6.59
Planta baja - Camerino	1.48	1.48	1.48
Planta 1 - Aula formacion mus 1	2.20	2.20	2.20
Planta 1 - Aula formacion mus 2	2.06	2.06	2.06
Planta 1 - Aula practica mus 1	1.09	1.09	1.09
Planta 1 - Aula practica mus 2	1.10	1.10	1.10
Planta 1 - Aula practica mus 3	0.91	0.91	0.91
Planta 1 - Aula practica mus 4	0.92	0.92	0.92
Planta 1 - Vestibulo	5.30	5.30	5.30
Planta 1 - Auditorio	25.92	25.92	25.92
Cubierta docente - Tramoya	25.67	25.67	25.67
2	1.23	1.23	1.23

2.1.3.- Potencia térmica instalada

En la siguiente tabla se resume el cálculo de la carga máxima simultánea, la pérdida de calor en las tuberías y el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos con la potencia instalada para cada conjunto de recintos.

Conjunto de recintos	P <sub>instalada</sub> (kW)	%q <sub>tub</sub>	%q <sub>equipos</sub>	Q <sub>ref</sub> (kW)	Total (kW)
Planta baja - Despacho 1	2.16	2.98	2.00	0.82	0.93
Planta baja - Despacho 2	2.16	2.98	2.00	0.84	0.95
Planta baja - Despacho 3	2.16	2.98	2.00	0.84	0.95
Planta baja - Despacho 4	2.16	2.98	2.00	1.92	2.03
Planta baja - Aula polivalente 1	4.33	2.98	2.00	1.66	1.87

Conjunto de recintos	P <sub>instalada</sub> (kW)	%q <sub>tub</sub>	%q <sub>equipos</sub>	Q <sub>ref</sub> (kW)	Total (kW)
Planta baja - Aula polivalente 2	6.49	2.98	2.00	2.90	3.23
Planta baja - Vestibulo	8.39	1.66	2.00	22.93	23.23
Planta baja - Camerino	4.38	1.66	2.00	1.16	1.32
Planta 1 - Aula formacion mus 1	6.24	2.29	2.00	3.03	3.30
Planta 1 - Aula formacion mus 2	6.24	2.29	2.00	2.55	2.82
Planta 1 - Aula practica mus 1	2.08	2.29	2.00	0.82	0.91
Planta 1 - Aula practica mus 2	2.08	2.29	2.00	0.82	0.91
Planta 1 - Aula practica mus 3	2.08	2.29	2.00	0.83	0.92
Planta 1 - Aula practica mus 4	2.08	2.29	2.00	0.83	0.92
Planta 1 - Vestibulo	17.53	1.66	2.00	7.90	8.54
Planta 1 - Auditorio	34.55	0.78	2.00	45.75	46.71
2	18.05	0.78	2.00	1.35	1.85

Abreviaturas utilizadas

P <sub>instalada</sub>	Potencia instalada (kW)	%q <sub>equipos</sub>	Porcentaje del equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos respecto a la potencia instalada (%)
%q <sub>tub</sub>	Porcentaje de pérdida de calor en tuberías para refrigeración respecto a la potencia instalada (%)	Q <sub>ref</sub>	Carga máxima simultánea de refrigeración (kW)

Conjunto de recintos	P <sub>instalada</sub> (kW)	%q <sub>tub</sub>	%q <sub>equipos</sub>	Q <sub>cal</sub> (kW)	Total (kW)
Planta baja - Despacho 1	1.95	6.31	2.00	1.16	1.32
Planta baja - Despacho 2	1.95	6.31	2.00	0.95	1.12
Planta baja - Despacho 3	1.95	6.31	2.00	0.96	1.12
Planta baja - Despacho 4	1.95	6.31	2.00	1.36	1.52
Planta baja - Aula polivalente 1	3.90	6.31	2.00	1.99	2.31
Planta baja - Aula polivalente 2	5.85	6.31	2.00	2.31	2.80
Planta baja - Vestibulo	7.35	2.87	2.00	6.59	6.95
Planta baja - Camerino	3.99	2.87	2.00	1.48	1.68
Planta 1 - Aula formacion mus 1	7.21	3.16	2.00	2.20	2.57
Planta 1 - Aula formacion mus 2	7.21	3.16	2.00	2.06	2.43
Planta 1 - Aula practica mus 1	2.40	3.16	2.00	1.09	1.21
Planta 1 - Aula practica mus 2	2.40	3.16	2.00	1.10	1.23
Planta 1 - Aula practica mus 3	2.40	3.16	2.00	0.91	1.04
Planta 1 - Aula practica mus 4	2.40	3.16	2.00	0.92	1.04
Planta 1 - Vestibulo	15.96	2.87	2.00	5.30	6.08
Planta 1 - Auditorio	34.96	1.31	2.00	25.92	27.07
2	18.99	1.31	2.00	1.23	1.86

Abreviaturas utilizadas

P <sub>instalada</sub>	Potencia instalada (kW)	%q <sub>equipos</sub>	Porcentaje del equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos respecto a la potencia instalada (%)
%q <sub>tub</sub>	Porcentaje de pérdida de calor en tuberías para calefacción respecto a la potencia instalada (%)	Q <sub>cal</sub>	Carga máxima simultánea de calefacción (kW)

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia instalada de refrigeración (kW)	Potencia de refrigeración (kW)	Potencia instalada de calefacción (kW)	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	52.60	47.09	53.95	27.15
Tipo 2	30.30	31.98	27.30	13.38
Tipo 2	30.30	8.99	27.30	8.74
Tipo 3	20.80	8.88	24.02	8.28
<b>Total</b>	<b>134.0</b>	<b>96.9</b>	<b>132.6</b>	<b>57.5</b>

Equipos	Referencia
Tipo 1	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo SDHA 50 "SAUNIER DUVAL", potencia frigorífica nominal de 52,6 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C, temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 54 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C, temperatura de salida del agua: 45°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (presión nominal disponible de 200 kPa), caudal de agua nominal de 9,05 m³/h y potencia sonora de 76 dBA, con presostato diferencial de caudal, filtro, manómetros, válvula de seguridad y purgador automático de aire
Tipo 2	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo SDHA 25 "SAUNIER DUVAL", potencia frigorífica nominal de 25,8 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C, temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 27,3 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C, temperatura de salida del agua: 45°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (presión nominal disponible de 160 kPa), caudal de agua nominal de 4,5 m³/h y potencia sonora de 78 dBA, con presostato diferencial de caudal, filtro, manómetros, válvula de seguridad y purgador automático de aire
Tipo 3	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo SDHA 20 "SAUNIER DUVAL", potencia frigorífica nominal de 20,8 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C, temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 24 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C, temperatura de salida del agua: 45°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (presión nominal disponible de 215 kPa), caudal de agua nominal de 3,49 m³/h y potencia sonora de 79 dBA, con presostato diferencial de caudal, filtro, manómetros, válvula de seguridad y purgador automático de aire

## 2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

### 2.2.1.- Aislamiento térmico en redes de tuberías

#### 2.2.1.1.- Introducción

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2 muestran el aislamiento mínimo para un material con conductividad de referencia a 10 °C de 0.040 W/(m·K).

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241.

#### 2.2.1.2.- Tuberías en contacto con el ambiente exterior

Se han considerado las siguientes condiciones exteriores para el cálculo de la pérdida de calor:

Temperatura seca exterior de verano: 25.8 °C

Temperatura seca exterior de invierno: 2.8 °C

Velocidad del viento: 7.4 m/s

A continuación se describen las tuberías en el ambiente exterior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	Ø	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$\Phi_{\text{m.ref.}}$ (kcal/(h·m))	$q_{\text{ref.}}$ (kcal/h)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	$q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Tipo 1	75 mm	0.037	30	1.94	1.76	6.32	23.4	15.30	56.7
Tipo 1	63 mm	0.037	29	14.66	15.21	5.68	169.8	13.85	413.8
Tipo 1	40 mm	0.037	27	1.59	1.87	4.39	15.2	10.76	37.2
						<b>Total</b>	<b>208</b>	<b>Total</b>	<b>508</b>

#### Abreviaturas utilizadas

Ø	Diámetro nominal	$\Phi_{\text{m.ref.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para refrigeración por unidad de longitud
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento	$q_{\text{ref.}}$	Pérdidas de calor para refrigeración
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento	$\Phi_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión	$q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción
$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno		

Tubería	Referencia
Tipo 1	Tubería general de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), PN=20 atm, empotrado en paramento, con aislamiento mediante espuma elastomérica.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 25 % al cálculo de la pérdida de calor.

### 2.2.1.3.- 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 4.1.

A continuación se describen las tuberías en el ambiente interior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	Ø	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$\Phi_{\text{m.ref.}}$ (kcal/(h·m))	$q_{\text{ref.}}$ (kcal/h)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	$q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Tipo 2	75 mm	0.037	30	0.30	0.30	4.67	2.8	6.99	4.2
Tipo 2	63 mm	0.037	29	47.48	44.51	4.37	401.6	7.57	696.7
Tipo 2	20 mm	0.037	25	97.98	90.44	2.32	437.7	3.52	663.9
Tipo 3	20 mm	0.037	25	17.30	15.57	2.39	78.5	3.65	119.9
Tipo 2	40 mm	0.037	27	43.37	46.65	3.32	298.9	5.50	494.8
Tipo 2	32 mm	0.037	27	48.49	47.32	3.00	287.7	5.58	534.8
Tipo 2	25 mm	0.037	25	43.95	43.49	2.60	227.7	3.96	346.6
Tipo 2	50 mm	0.037	29	4.75	2.69	3.84	28.6	5.81	43.3
						<b>Total</b>	1764	<b>Total</b>	2904

#### Abreviaturas utilizadas

Ø	Diámetro nominal	$\Phi_{\text{m.ref.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para refrigeración por unidad de longitud
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento	$q_{\text{ref.}}$	Pérdidas de calor para refrigeración
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento	$\Phi_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión	$q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción
$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno		

Tubería	Referencia
Tipo 2	Tubería general de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), PN=20 atm, empotrado en paramento, con aislamiento mediante espuma elastomérica.
Tipo 3	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 1,8 mm de espesor, serie 5, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

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.

### 2.2.1.4.- Pérdida de calor en tuberías

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia de refrigeración (kW)	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	52.60	53.95
Tipo 2	(x2) 30.30	(x2) 27.30
Tipo 3	20.80	24.02
<b>Total</b>	134.00	132.57

Equipos	Referencia
Tipo 1	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo SDHA 50 "SAUNIER DUVAL", potencia frigorífica nominal de 52,6 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C, temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 54 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C, temperatura de salida del agua: 45°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (presión nominal disponible de 200 kPa), caudal de agua nominal de 9,05 m³/h y potencia sonora de 76 dBA, con presostato diferencial de caudal, filtro, manómetros, válvula de seguridad y purgador automático de aire
Tipo 2	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo SDHA 25 "SAUNIER DUVAL", potencia frigorífica nominal de 25,8 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C, temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 27,3 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C, temperatura de salida del agua: 45°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (presión nominal disponible de 160 kPa), caudal de agua nominal de 4,5 m³/h y potencia sonora de 78 dBA, con presostato diferencial de caudal, filtro, manómetros, válvula de seguridad y purgador automático de aire

Equipos	Referencia
Tipo 3	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo SDHA 20 "SAUNIER DUVAL", potencia frigorífica nominal de 20,8 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C, temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 24 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C, temperatura de salida del agua: 45°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (presión nominal disponible de 215 kPa), caudal de agua nominal de 3,49 m³/h y potencia sonora de 79 dBA, con presostato diferencial de caudal, filtro, manómetros, válvula de seguridad y purgador automático de aire

El porcentaje de pérdidas de calor en las tuberías de la instalación es el siguiente:

#### Refrigeración

Potencia de los equipos (kW)	Q <sub>ref</sub> (kcal/h)	Pérdida de calor (%)
52.60	410.8	0.8
30.30	502.6	1.7
30.30	903.8	3.0
20.80	476.2	2.3

#### Calefacción

Potencia de los equipos (kW)	Q <sub>cal</sub> (kcal/h)	Pérdida de calor (%)
53.95	704.6	1.3
27.30	783.4	2.9
27.30	1721.9	6.3
24.02	758.3	3.2

#### 2.2.2.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

Se describe a continuación la potencia específica de los equipos de propulsión de fluidos y sus valores límite según la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.5.

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (Exterior - Planta 4)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2
Tipo 1 (Exterior - Planta 4)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2
Tipo 2 (Exterior - Planta 4)	Ventilación y extracción	SFP2	SFP2
Tipo 3 (Auditorio - Planta 2)	Climatización	SFP3	SFP4
Tipo 3 (Auditorio - Planta 2)	Climatización	SFP3	SFP4
Tipo 3 (Sala exposicion - Planta 1)	Climatización	SFP3	SFP4
Tipo 4 (Exterior - Planta 3)	Ventilación y extracción	SFP4	SFP2

Equipos	Referencia
Tipo 1	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x820 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, modelo CADT-D 45 AH "S&P", con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55
Tipo 2	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 9000 m³/h, eficiencia sensible 52,5%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x820 mm y nivel de presión sonora de 54 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 1500 W cada uno, aislamiento F, protección IP 20, caja de bornes externa con protección IP 55, aislamiento térmico y acústico
Tipo 3	Fancoil horizontal, modelo 1-085 AD "SAUNIER DUVAL", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 5,36 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 6,74 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 7 velocidades, caudal de agua nominal de 0,919 m³/h, caudal de aire nominal de 840 m³/h, presión de aire nominal de 50 Pa y potencia sonora nominal de 57,9 dBA

Equipos	Referencia
Tipo 4	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 1900 m <sup>3</sup> /h, eficiencia sensible 51,6%, para montaje horizontal dimensiones 1000x1000x500 mm y nivel de presión sonora de 48 dBA en campo libre a 1,5 m, modelo CADB-D 18 AH "S&P", con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 315 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos monofásicos de 3 velocidades de 373 W cada uno, aislamiento F, protección IP 20, caja de bornes externa con protección IP 55

### 2.2.3.- 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 I.T. 1.2.4.2.6.

### 2.2.4.- 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.

## 2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 2.4.3

### 2.3.1.- 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.

### 2.3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
Planta baja - Despacho 1	THM-C3
Planta baja - Despacho 2	THM-C3
Planta baja - Despacho 3	THM-C3
Planta baja - Despacho 4	THM-C3
Planta baja - Aula polivalente 1	THM-C3
Planta baja - Aula polivalente 2	THM-C3
Planta baja - Vestibulo	THM-C3
Planta baja - Camerino	THM-C3
Planta 1 - Aula formacion mus 1	THM-C3
Planta 1 - Aula formacion mus 2	THM-C3
Planta 1 - Aula practica mus 1	THM-C3
Planta 1 - Aula practica mus 2	THM-C3
Planta 1 - Aula practica mus 3	THM-C3
Planta 1 - Aula practica mus 4	THM-C3
Planta 1 - Vestibulo	THM-C3
Planta 1 - Auditorio	THM-C3
Cubierta docente - Tramoya	THM-C1
2	THM-C3

Conjunto de recintos	Sistema de control
Planta baja - Distribuidor administracion	THM-C3
Planta baja - Distr. Aseos 1	THM-C3
Planta baja - Distr. Aulas	THM-C3
Planta baja - Distr. Aseos 2	THM-C3

### 2.3.3.- 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 2.4.3.2.

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.

## 2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

### 2.4.1.- Recuperación del aire exterior

Se muestra a continuación la relación de recuperadores empleados en la instalación.

Tipo	N	Caudal (m³/h)	ΔP (mm.c.a.)	E (%)
Tipo 1	3000	3000.0	10.2	54.0
Tipo 1	3000	3000.0	10.2	54.0
Tipo 2	3000	8000.0	10.2	54.0
Tipo 3	3000	1000.0	10.2	51.6

Abreviaturas utilizadas				
Tipo	Tipo de recuperador	ΔP	Presion disponible en el recuperador (mm.c.a.)	
N	Número de horas de funcionamiento de la instalación	E	Eficiencia en calor sensible (%)	
Caudal	Caudal de aire exterior (m³/h)			

Recuperador	Referencia
Tipo 1	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x820 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, modelo CADT-D 45 AH "S&P", con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55
Tipo 2	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 9000 m³/h, eficiencia sensible 52,5%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x820 mm y nivel de presión sonora de 54 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 1500 W cada uno, aislamiento F, protección IP 20, caja de bornes externa con protección IP 55, aislamiento térmico y acústico
Tipo 3	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 1900 m³/h, eficiencia sensible 51,6%, para montaje horizontal dimensiones 1000x1000x500 mm y nivel de presión sonora de 48 dBA en campo libre a 1,5 m, modelo CADB-D 18 AH "S&P", con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 315 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos monofásicos de 3 velocidades de 373 W cada uno, aislamiento F, protección IP 20, caja de bornes externa con protección IP 55

Los recuperadores seleccionados para la instalación cumplen con las exigencias descritas en la tabla 2.4.5.1.

## 2.4.2.- 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 interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

## 2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado

### 2.4.6

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 la justificación de su documento básico.

## 2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

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 interaccionan 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.

## 2.7.- Lista de los equipos consumidores de energía

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Enfriadoras y bombas de calor

Equipos	Referencia
Tipo 1	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo SDHA 50 "SAUNIER DUVAL", potencia frigorífica nominal de 52,6 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C, temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 54 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C, temperatura de salida del agua: 45°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (presión nominal disponible de 200 kPa), caudal de agua nominal de 9,05 m³/h y potencia sonora de 76 dBA, con presostato diferencial de caudal, filtro, manómetros, válvula de seguridad y purgador automático de aire
Tipo 2	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo SDHA 25 "SAUNIER DUVAL", potencia frigorífica nominal de 25,8 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C, temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 27,3 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C, temperatura de salida del agua: 45°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (presión nominal disponible de 160 kPa), caudal de agua nominal de 4,5 m³/h y potencia sonora de 78 dBA, con presostato diferencial de caudal, filtro, manómetros, válvula de seguridad y purgador automático de aire
Tipo 3	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo SDHA 20 "SAUNIER DUVAL", potencia frigorífica nominal de 20,8 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C, temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 24 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C, temperatura de salida del agua: 45°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (presión nominal disponible de 215 kPa), caudal de agua nominal de 3,49 m³/h y potencia sonora de 79 dBA, con presostato diferencial de caudal, filtro, manómetros, válvula de seguridad y purgador automático de aire

Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 4500 m³/h, eficiencia sensible 54%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x820 mm y nivel de presión sonora de 46 dBA en campo libre a 1,5 m, modelo CADT-D 45 AH "S&P", con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 750 W cada uno, aislamiento F, protección IP 55, caja de bornes externa con protección IP 55
Tipo 2	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 9000 m³/h, eficiencia sensible 52,5%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x820 mm y nivel de presión sonora de 54 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 1500 W cada uno, aislamiento F, protección IP 20, caja de bornes externa con protección IP 55, aislamiento térmico y acústico
Tipo 3	Fancoil horizontal, modelo 1-085 AD "SAUNIER DUVAL", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 5,36 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 6,74 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 7 velocidades, caudal de agua nominal de 0,919 m³/h, caudal de aire nominal de 840 m³/h, presión de aire nominal de 50 Pa y potencia sonora nominal de 57,9 dBA



Equipos	Referencia
Tipo 4	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 1900 m <sup>3</sup> /h, eficiencia sensible 51,6%, para montaje horizontal dimensiones 1000x1000x500 mm y nivel de presión sonora de 48 dBA en campo libre a 1,5 m, modelo CADB-D 18 AH "S&P", con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 315 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos monofásicos de 3 velocidades de 373 W cada uno, aislamiento F, protección IP 20, caja de bornes externa con protección IP 55
Tipo 5	Fancoil vertical con envolvente, modelo 3-020 AF "SAUNIER DUVAL", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 2,93 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 3,66 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 45°C), de 7 velocidades, caudal de agua nominal de 0,503 m <sup>3</sup> /h, caudal de aire nominal de 370 m <sup>3</sup> /h, presión de aire nominal de 10 Pa y potencia sonora nominal de 37,3 dBA

### 3.- Exigencia de seguridad

#### **3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.**

##### **3.1.1.- Condiciones generales**

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

##### **3.1.2.- 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 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

##### **3.1.3.- Chimeneas**

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

##### **3.1.4.- Almacenamiento de biocombustibles sólidos**

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

#### **3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.**

##### **3.2.1.- 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 térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

##### **3.2.2.- 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 térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

### 3.2.3.- Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

### 3.2.4.- Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

### 3.2.5.- 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 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

### 3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

### 3.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.

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 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

## JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE 3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Se justificará el cumplimiento de la sección HE 3 debido a que se trata de un local que cumple los requisitos de aplicación de la sección.

\* Procedimiento de verificación

Para la aplicación de la sección HE 3 debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignados en la Tabla 2.1 del apartado 2.1 de la sección HE 3.
- comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.2 de la sección HE 3.
- verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5 de la sección HE 3.

a) Cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI

Zonas de no representación: Administrativo en general											
VEEI máximo admisible: 3.50 W/m <sup>2</sup>											
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra

K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m <sup>2</sup> )	Em (lux)	UGR	Ra	T	θ (°)
---	---	----	-------	--------------------------	----------	-----	----	---	-------

Planta baja	Despacho 1 (Oficinas)	1	33	0.80	152.00	3.40	312.30	15.0	85.0	0.00	0.0
Planta baja	Despacho 2 (Oficinas)	1	33	0.80	152.00	3.40	311.89	15.0	85.0	0.00	0.0
Planta baja	Despacho 3 (Oficinas)	1	32	0.80	152.00	3.30	322.95	15.0	85.0	0.00	0.0
Planta baja	Despacho 4 (Oficinas)	1	55	0.80	304.00	3.20	390.74	15.0	85.0	0.17	0.0

Planta baja	Aula polivalente 1 (Aulas)	1	64	0.80	304.00	3.00	365.27	14.0	85.0	0.00	0.0
Planta baja	Aula polivalente 2 (Aulas)	2	100	0.80	456.00	2.90	361.08	14.0	85.0	0.11 (*)	90.0
Planta baja	Camerino (Aulas)	1	40	0.80	152.00	3.20	235.19	21.0	85.0	0.00	0.0
Planta 1	Aula formacion mus 1 (Aulas)	2	118	0.80	304.00	2.70	262.39	16.0	85.0	0.15	0.0
Planta 1	Aula formacion mus 2 (Aulas)	2	99	0.80	304.00	2.50	301.76	16.0	85.0	0.11 (*)	90.0
Planta 1	Aula practica mus 1 (Aulas)	1	21	0.80	152.00	2.70	405.38	15.0	85.0	0.00	0.0
Planta 1	Aula practica mus 2 (Aulas)	1	22	0.80	152.00	2.80	392.83	15.0	85.0	0.00	0.0
Planta 1	Aula practica mus 3 (Aulas)	1	21	0.80	152.00	2.70	401.36	15.0	85.0	0.00	0.0
Planta 1	Aula practica mus 4 (Aulas)	1	21	0.80	152.00	2.60	411.58	15.0	85.0	0.00	0.0
Planta 1	Sala de control (Oficinas)	1	47	0.80	190.00	3.30	235.66	19.0	85.0	0.10 (*)	90.0

(\*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.

Zonas de no representación: Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas

VEEI máximo admisible: 5.00 W/m<sup>2</sup>

Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
--------	---------	------------------	--	----------------------------------	---	--	--	-------------------------------------	--

K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m <sup>2</sup> )	Em (lux)	UGR	Ra
---	---	----	-------	--------------------------	----------	-----	----

Sótano	Distribuidor (Local sin climatizar)	1	33	0.80	168.00	3.20	243.59	17.0	85.0
Sótano	Almacen (Local sin climatizar)	2	103	0.80	441.00	4.30	150.50	18.0	85.0
Sótano	Cuarto instalaciones (Sala de máquinas)	2	58	0.80	147.00	4.80	109.38	17.0	85.0

Zonas de no representación: Otros recintos asimilables al grupo 1

VEEI máximo admisible: 4.50 W/m<sup>2</sup>

Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
--------	---------	------------------	--	----------------------------------	---	--	--	-------------------------------------	--

K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m <sup>2</sup> )	Em (lux)	UGR	Ra
---	---	----	-------	--------------------------	----------	-----	----

Planta baja	Aseos 1 (Baño no calefactado)	1	25	0.80	76.00	4.30	125.03	21.0	85.0
Planta baja	Aseos 2 (Baño no calefactado)	1	27	0.80	76.00	4.40	123.10	21.0	85.0
Planta 1	Aseos 1 (Baño no calefactado)	1	23	0.80	76.00	4.30	172.95	17.0	85.0
Planta 1	Aseos 2 (Baño no calefactado)	1	26	0.80	76.00	4.20	177.39	18.0	85.0

Zonas de representación: Administrativo en general

VEEI máximo admisible: 6.00 W/m<sup>2</sup>

Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra
--------	---------	------------------	--	----------------------------------	---	--	--	-------------------------------------	--	---	------------------

K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m <sup>2</sup> )	Em (lux)	UGR	Ra	T	q (°)
---	---	----	-------	--------------------------	----------	-----	----	---	-------

Planta baja	Vestibulo (Vestíbulos)	1	104	0.80	1330.00	1.20	204.39	24.0	85.0	0.52 (*)	86.9
Planta baja	Sala exposicion (Vestíbulos)	2	105	0.80	1330.00	1.30	183.09	24.0	85.0	0.60 (*)	90.0

(\*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.

Zonas de representación: Zonas comunes											
VEEI máximo admisible: 10.00 W/m <sup>2</sup>											
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra
K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m <sup>2</sup> )	Em (lux)	UGR	Ra	T	θ (°)		
Planta baja	Distribuidor administracion (Zona de circulación)	0	91	0.80	152.00	6.00	160.04	17.0	85.0	0.20	0.0
Planta baja	Distr. Aseos 1 (Zona de circulación)	0	33	0.80	1330.00	1.80	139.25	24.0	85.0	0.00	0.0
Planta baja	Distr. Aseos 2 (Zona de circulación)	0	33	0.80	1330.00	1.70	141.84	19.0	85.0	0.33 (*)	90.0
Planta baja	Distr. Aulas (Zona de circulación)	0	34	0.80	76.00	9.20	115.88	16.0	85.0	0.08 (*)	90.0
Planta baja	Baño camer (Baño no calefactado)	0	16	0.80	76.00	6.00	170.01	16.0	85.0	0.00	0.0
Planta baja	Aseo camer1 (Baño no calefactado)	0	12	0.80	38.00	9.50	121.69	0.0	85.0	0.10 (*)	90.0
Planta baja	Aseo camer2 (Baño no calefactado)	0	12	0.80	38.00	9.60	122.49	0.0	85.0	0.00	0.0
Planta baja	Dist camerinos (Zona de circulación)	0	22	0.80	1330.00	1.60	150.51	18.0	85.0	0.17 (*)	90.0
Planta baja	Pasillo de servicio (Zona de circulación)	0	25	0.80	1330.00	1.00	239.69	26.0	85.0	0.00	57.2
Planta 1	Distribuidor (Zona de circulación)	1	33	0.80	2058.00	7.30	209.52	22.0	85.0	0.18	35.8
Planta 1	Pasillo de servicio (Zona de circulación)	1	13	0.80	456.00	6.00	153.16	22.0	85.0	0.00	0.0

(\*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.

Zonas de representación: Otros recintos asimilables al grupo 2											
VEEI máximo admisible: 10.00 W/m <sup>2</sup>											
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra
K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m <sup>2</sup> )	Em (lux)	UGR	Ra	T	θ (°)		

Planta 1	Vestibulo (Vestíbulos)	1	156	0.80	2058.00	9.70	158.85	23.0	85.0	0.60	42.9
Planta 1	Auditorio (Auditorios)	2	374	0.80	1216.00	3.00	169.35	24.0	85.0	0.00	0.0

Se utilizan las siguientes luminarias, según plano de instalaciones:

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	CANTIDAD
1	mt34aem010d	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h.	42,00 Ud
2	mt34lam030fc	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, lacado, color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto electrónico; protección IP 20 y aislamiento clase F. (DOWNLIGHT CIRCULAR EMPOTRADO)	8,00 Ud
3	mt34lam040tc	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W, modelo Kubic 2x18W TC-DEL "LAMP"; con cerco exterior y cuerpo interior de policarbonato inyectado, color blanco; reflector metalizado y balasto electrónico; protección IP 20 y aislamiento clase F. (DOWNLIGHT CUADRADO EMPOTRADO)	98,00 Ud

4	mt34ode270qa	Luminaria de techo, de 597x597x85 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W, modelo OD-3441 3x18W AF TL "ODEL-LUX"; cuerpo de luminaria de chapa de acero termoesmaltado en color blanco; óptica formada por lamas longitudinales y transversales parabólicas de aluminio semimate; balasto magnético; protección IP 20 y aislamiento clase F. (LUMINARIAS CUADRADA EMPOTRADA)	36,00 Ud
5	mt34ode460A	Luminaria de techo Downlight, de 210x210x202 mm, para 2 lámparas fluorescentes compactas triples TC-TELI de 26 W, rendimiento 72%, modelo OD-6652 QM 2x26W TC-TELI Blanco Mate "ODEL-LUX"; cerco exterior de aluminio inyectado; cuerpo interior de chapa de acero, termoesmaltado, acabado blanco mate; reflector de aluminio semimate; protección IP 20 y aislamiento clase F. (DOWNLIGHT CUADRADO DE SUPERFICIE)	8,00 Ud
6	mt34ode470Tf	Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 80 W, modelo OD-2971 2x80W HF L-1486 mm "ODEL-LUX", con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior termoesmaltado, blanco; protección IP 20. (LUMINARIAS LINEAL COLGADA)	9,00 Ud
7	mt34ode470za	Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W, modelo OD-2971 1x49W HF L-1486 mm "ODEL-LUX", con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior termoesmaltado, blanco; protección IP 20. (LUMINARIAS LINEAL DE SUPERFICIE)	12,00 Ud

Dichas luminarias solo serán sustituidas por otras de similares características técnicas y con autorización expresa de la dirección Facultativa

b) Comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.2 de la sección HE 3.

Nombre del local	Sistema de control y regulación
*Vestibulo *Sala exposición *Auditorio *Despachos *Aulas	Regulación y control bajo demanda del usuario, por interruptor manual, pulsador, potenciómetro o mando a distancia
*Distribuidores y zonas de circulación	Regulación y control bajo demanda del usuario, por pulsador con temporizador
* entrada edificio	Control de encendido y apagado según presencia en la zona

c) Plan de mantenimiento y conservación

El plan de mantenimiento y conservación establece las siguientes pautas:

\* Operaciones de reposición de lámparas

Se repondrán las lámparas cada vez que se deterioren haciendo revisiones periódicas de las mismas. Para sustituirlas en caso de deterioro se utilizarán lámparas de las mismas características que las que se van a sustituir.

\* Frecuencia de reemplazamiento de lámparas

Las lámparas se revisarán periódicamente, como mínimo una vez al mes. De todas formas, se sustituirán inmediatamente cada vez que se produzca un fallo o rotura.

\* Metodología prevista de limpieza de luminarias

Los pasos que se deben seguir son los siguientes:

- En todo momento se ha de actuar con precaución para evitar accidentes. Lo primero que se ha de hacer es apagar la luz y desconectar la corriente. Hay que esperar a que la lámpara que se va a limpiar esté fría por dos motivos: evitar quemaduras e impedir que estalle al manipularla cuando todavía está caliente.

- Una vez fuera de su soporte se limpia el polvo con un paño suave. Para eliminar completamente la suciedad se puede preparar una mezcla de agua y alcohol de quemar a partes iguales o bien una mezcla de agua con un poco de amoníaco. Tras humedecer un paño con uno de estos dos preparados, se pasa con suavidad por toda la superficie.

- Antes de colocar la lámpara nuevamente en su soporte hay que esperar a que esté completamente seca para evitar cortocircuitos. Por último, una vez en su sitio se puede conectar de nuevo la luz y proceder a su encendido.

- Además, también se han de mantener bien limpias las pantallas, que preferentemente han de ser de colores claros y traslúcidos para que dejen pasar la mayor parte de luz posible.

\* Periodicidad de la metodología prevista de la limpieza de luminarias

La acumulación de polvo en fluorescentes, bombillas, lámparas, etc. disminuye en gran medida su luminosidad, con el consiguiente derroche de energía. Por ello es fundamental realizar al menos una vez al año una correcta

limpieza de las luminarias y de sus accesorios. El ahorro que se puede conseguir en iluminación es de hasta el 20%.

**\* Limpieza de la zona iluminada**

Se limpiarán techos, paredes y suelos para evitar perdida de iluminación de reflejo debido a suciedades y acumulación de polvo en las zonas a iluminar.

**\* Periodicidad de la limpieza de la zona iluminada**

Se limpiarán las zonas a iluminar con frecuencia para evitar que se produzca en ellas una pérdida de reflejo de las luminarias.

**\* Mantenimiento y conservación de los sistemas de regulación y control utilizados en diferentes zonas**

Los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas deberán ser controlados periódicamente por la empresa instaladora o, en su defecto, por cualquier otra empresa cualificada escogida por la propiedad

**d) Productos de construcción**

**\* Equipos**

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplen lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplen con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

Salvo justificación, las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas 3.1 y 3.2:

Tabla 3.1 Lámparas de descarga

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)		
	Vapor de mercurio	Vapor de sodio alta presión	Vapor halogenuros metálicos
50	60	62	--
70	--	84	84
80	92	--	--
100	--	116	116
125	139	--	--
150	--	171	171
250	270	277	270 (2,15A) 277(3A)
400	425	435	425 (3,5A) 435 (4,6A)

NOTA: Estos valores no se aplicarán a los balastos de ejecución especial tales como secciones reducidas o reactancias de doble nivel.

Tabla 3.2 Lámparas halógenas de baja tensión

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)
35	43
50	60
2x35	85
3x25	125
2x50	120

**\* Control de recepción en obra de productos.**

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

**JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE 4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA**

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.1 de la sección 4, del DB HE ("ámbito de aplicación"), la sección HE 4 será de aplicación a este proyecto por existir una demanda de agua caliente sanitaria.

**1. DESCRIPCIÓN**

**1.1.- Emplazamiento de la instalación**

Coordenadas geográficas:

Latitud	42° 34' 12" N
Longitud	8° 49' 48" O

Zona climática I según CTE DB HE 4.

## 1.2.- Características de la superficie donde se instalarán los captadores. Orientación, inclinación y sombras

La orientación e inclinación de los captadores será la siguiente:

Orientación	SE(155°)
Inclinación	30°

El campo de captadores se situará sobre la cubierta, según el plano de planta adjunto.

La orientación e inclinación del sistema de captación, así como las posibles sombras sobre el mismo, serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites especificados en la siguiente tabla:

Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
General	10 %	10 %	15 %
Superposición	20 %	15 %	30 %
Integración arquitectónica	40 %	20 %	50 %

Cálculo de pérdidas de radiación solar por sombras

Conj. captación	Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
1	General	4.11 %	0.00 %	4.11 %

## 1.3.- Tipo de instalación

El sistema de captación solar para consumo de agua caliente sanitaria se caracteriza de la siguiente forma:

- Por el principio de circulación utilizado, clasificamos el sistema como una instalación con circulación forzada.
- Por el sistema de transferencia de calor, clasificamos nuestro sistema como una instalación con intercambiador de calor en el acumulador solar.
- Por el sistema de expansión, será un sistema cerrado.
- Por su aplicación, será una instalación para calentamiento de agua.

## 1.4.- Captadores. Curvas de rendimiento

El tipo y disposición de los captadores que se han seleccionado se describe a continuación:

Modelo	Disposición	Número total de captadores	Número total de baterías
	En paralelo	1	1 de 1 unidades

El captador seleccionado debe poseer la certificación emitida por el organismo competente en la materia, según lo regulado en el RD 891/1980, de 14 de abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de julio de 1980, por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.

En el Anexo se adjuntan las curvas de rendimiento de los captadores adoptados y sus características (dimensiones, superficie de apertura, caudal recomendado de circulación del fluido caloportador, pérdida de carga, etc).

## 1.5.- Disposición de los captadores

Los captadores se dispondrán en filas constituidas por el mismo número de elementos. Las filas de captadores se pueden conectar entre sí en paralelo, en serie o en serie-paralelo, debiéndose instalar válvulas de cierre en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes durante los trabajos de mantenimiento, sustitución, etc.

Dentro de cada fila o batería los captadores se conectarán en paralelo. El número de captadores que se pueden conectar en paralelo se obtendrá teniendo en cuenta las limitaciones especificadas por el fabricante.

Se dispondrá de un sistema para asegurar igual recorrido hidráulico en todas las baterías de captadores. En general, se debe alcanzar un flujo equilibrado mediante el sistema de retorno invertido. Si esto no es posible, se puede controlar el flujo mediante mecanismos adecuados, como válvulas de equilibrado.

La entrada de fluido caloportador se efectuará por el extremo inferior del primer captador de la batería y la salida por el extremo superior del último.

La entrada tendrá una pendiente ascendente del 1% en el sentido de avance del fluido caloportador.

## 1.6.- Fluido caloportador

Para evitar riesgos de congelación en el circuito primario, el fluido caloportador incorporará anticongelante.

Como anticongelantes podrán utilizarse productos ya preparados o mezclados con agua. En ambos casos, deben cumplir la reglamentación vigente. Además, su punto de congelación debe ser inferior a la temperatura mínima histórica (-3°C) con un margen de seguridad de 5°C.

En cualquier caso, su calor específico no será inferior a 3 KJ/kgK (equivalente a 0.7 Kcal/kg°C).

Se deberán tomar las precauciones necesarias para prevenir posibles deterioros del fluido anticongelante cuando se alcanzan temperaturas muy altas. Estas precauciones deberán de ser comprobadas de acuerdo con UNE-EN 12976-2.

La instalación dispondrá de los sistemas necesarios para facilitar el llenado de la misma y asegurar que el anticongelante está perfectamente mezclado.

Es conveniente disponer un depósito auxiliar para reponer las posibles pérdidas de fluido caloportador en el circuito. No debe utilizarse para reposición un fluido cuyas características sean incompatibles con el existente en el circuito.

En cualquier caso, el sistema de llenado no permitirá las pérdidas de concentración producidas por fugas del circuito y resueltas mediante reposición con agua de la red.

En este caso, se ha elegido como fluido caloportador una mezcla comercial de agua y propilenglicol al 21%, con lo que se garantiza la protección de los captadores contra rotura por congelación hasta una temperatura de  $-8^{\circ}\text{C}$ , así como contra corrosiones e incrustaciones, ya que dicha mezcla no se degrada a altas temperaturas. En caso de fuga en el circuito primario, cuenta con una composición no tóxica y aditivos estabilizantes.

Las principales características de este fluido caloportador son las siguientes:

- Densidad:  $1031.12 \text{ Kg/m}^3$ .
- Calor específico:  $3.802 \text{ KJ/kgK}$ .
- Viscosidad ( $50^{\circ}\text{C}$ ):  $2.33 \text{ mPa s}$ .

## 1.7.- Depósito acumulador

### 1.7.1.- Volumen de acumulación

El volumen de acumulación se ha seleccionado cumpliendo con las especificaciones del apartado 3.3.3.1: Generalidades de la sección HE 4 DB-HE CTE.

$$50 < (V/A) < 180$$

donde:

A: Suma de las áreas de los captadores.

V: Volumen de acumulación expresado en litros.

El modelo de acumulador usado se describe a continuación:

- Diámetro: 515 mm
- Altura: 1190 mm
- Vol. acumulación: 120 l

### 1.7.2.- Superficie de intercambio

La superficie útil de intercambio cumple el apartado 3.3.4: Sistema de intercambio de la sección HE 4 DB-HE CTE, que prescribe que la relación entre la superficie útil de intercambio y la superficie total de captación no será inferior a 0.15.

El modelo de intercambiador seleccionado se describe a continuación:

intercambiador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 120 l, altura 1190 mm, diámetro 515 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio

Para cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se debe instalar una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.

### 1.7.3.- Conjuntos de captación

En la siguiente tabla pueden consultarse los volúmenes de acumulación y áreas de intercambio totales para cada conjunto de captación:

Conj. captación	Vol. acumulación (l)	Sup. captación ( $\text{m}^2$ )
1	120	2.10

## 1.8.- Energía auxiliar

Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica en cualquier circunstancia, la instalación de energía solar debe contar con un sistema de energía auxiliar.

Este sistema de energía auxiliar debe tener suficiente potencia térmica para proporcionar la energía necesaria para la producción total de agua caliente sanitaria, en ausencia de radiación solar. La energía auxiliar se aplicará en el circuito de consumo, nunca en el circuito primario de captadores.

El sistema de aporte de energía auxiliar con acumulación o en línea siempre dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación. En el caso de que el sistema de energía auxiliar no disponga de acumulación, es decir, sea una fuente de calor instantánea, el equipo será capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente, con independencia de cual sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo.

Tipo de energía auxiliar: Eléctrica

## 1.9.- Circuito hidráulico

El caudal de fluido portador se determina de acuerdo con las especificaciones del fabricante, según aparece en el apartado de cálculo.

### 1.9.1.- Bombas de circulación

La bomba necesaria para el circuito primario debe tener el siguiente punto de funcionamiento:

Caudal ( $\text{l/h}$ )	Presión (Pa)
130.0	5297.4



Los materiales constitutivos de la bomba en el circuito primario son compatibles con la mezcla anticongelante.

### 1.9.2.- Tuberías

Las tuberías utilizadas para el circuito primario tienen las siguientes características:

Material: cobre

Disposición: colocada superficialmente

con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco

### 1.9.3.- Vaso de expansión

El sistema de expansión que se emplea en el proyecto será cerrado, de tal forma que, incluso después de una interrupción del suministro de potencia a la bomba de circulación del circuito de captadores, justo cuando la radiación solar sea máxima, se pueda establecer la operación automática cuando la potencia esté disponible de nuevo.

El vaso de expansión para cada conjunto de captación se ha dimensionado conforme se describe en el anexo de cálculo.

### 1.9.4.- Purgadores

Se utilizarán purgadores automáticos, ya que no está previsto que se forme vapor en el circuito. Debe soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador y, en cualquier caso, hasta 130°C.

### 1.9.5.- Sistema de llenado

El sistema de llenado del circuito primario es manual. La situación del mismo se describe en los planos del proyecto.

### 1.10.- Sistema de control

El sistema de control asegura el correcto funcionamiento de la instalación, facilitando un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando el uso adecuado de la energía auxiliar. Se ha seleccionado una centralita de control para sistema de captación solar térmica "JUNKERS"/TDS 050, con sondas de temperatura con las siguientes funciones:

- Control de la temperatura del captador solar
- Control y regulación de la temperatura del acumulador solar
- Control y regulación de la bomba en función de la diferencia de temperaturas entre captador y acumulador.

### 1.11.- Diseño y ejecución de la instalación

#### 1.11.1.- Montaje de los captadores

Se aplicará a la estructura soporte las exigencias básicas del Código Técnico de la Edificación en cuanto a seguridad.

El diseño y construcción de la estructura y sistema de fijación de los captadores debe permitir las necesarias dilataciones térmicas, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.

Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuadas, de forma que no se produzcan flexiones en el captador superiores a las permitidas por el fabricante.

Los topes de sujeción de la estructura y de los captadores no arrojarán sombra sobre estos últimos.

En el caso que nos ocupa, el anclaje de los captadores al edificio se realizará mediante una estructura metálica proporcionada por el fabricante. La inclinación de los captadores será de: 30°.

#### 1.11.2.- Tuberías

El diámetro de las tuberías se ha dimensionado de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2 m/s y que la pérdida de carga unitaria sea inferior a 40.0 mm.c.a/m.

#### 1.11.3.- Válvulas

La elección de las válvulas se realizará de acuerdo con la función que desempeñan y sus condiciones extremas de funcionamiento (presión y temperatura), siguiendo preferentemente los criterios siguientes:

- Para aislamiento: válvulas de esfera.
- Para equilibrado de circuitos: válvulas de asiento.
- Para vaciado: válvulas de esfera o de macho.
- Para llenado: válvulas de esfera.
- Para purga de aire: válvulas de esfera o de macho.
- Para seguridad: válvulas de resorte.
- Para retención: válvulas de disco de doble compuerta, o de clapeta.

Las válvulas de seguridad serán capaces de derivar la potencia máxima del captador o grupo de captadores, incluso en forma de vapor, de manera que en ningún caso se sobrepase la máxima presión de trabajo del captador o del sistema.

Las válvulas de retención se situarán en la tubería de impulsión de la bomba, entre la boca y el manguito antivibratorio, y, en cualquier caso, aguas arriba de la válvula de intercepción.

Los purgadores automáticos de aire se construirán con los siguientes materiales:

- Cuerpo y tapa: fundición de hierro o de latón.
- Mecanismo: acero inoxidable.
- Flotador y asiento: acero inoxidable.
- Obturador: goma sintética.

Los purgadores automáticos serán capaces de soportar la temperatura máxima de trabajo del circuito.

#### **1.11.4.- Vaso de expansión**

Se utilizarán vasos de expansión cerrados con membrana. Los vasos de expansión cerrados cumplirán con el Reglamento de Recipientes a Presión y estarán debidamente timbrados. La tubería de conexión del vaso de expansión no se aislará térmicamente y tendrá el volumen suficiente para enfriar el fluido antes de alcanzar el vaso.

El volumen de dilatación, para el cálculo, será como mínimo igual al 4,3% del volumen total de fluido en el circuito primario.

Los vasos de expansión cerrados se dimensionarán de forma que la presión mínima en frío, en el punto más alto del circuito, no sea inferior a 1.5 Kg/cm<sup>2</sup>, y que la presión máxima en caliente en cualquier punto del circuito no supere la presión máxima de trabajo de los componentes.

Cuando el fluido caloportador pueda evaporarse bajo condiciones de estancamiento, hay que realizar un dimensionamiento especial para el volumen de expansión.

El depósito de expansión deberá ser capaz de compensar el volumen del medio de transferencia de calor en todo el grupo de captadores completo, incluyendo todas las tuberías de conexión entre captadores, incrementado en un 10%.

#### **1.11.5.- Aislamientos**

El aislamiento de los acumuladores cuya superficie sea inferior a 2 m<sup>2</sup> tendrá un espesor mínimo de 30 mm. Para volúmenes superiores, el espesor mínimo será de 50 mm.

El espesor del aislamiento para el intercambiador de calor en el acumulador no será inferior a 20 mm.

Los espesores de aislamiento (expresados en mm) de tuberías y accesorios situados al interior o exterior, no serán inferiores a los valores especificados en: RITE.I.T.1.2.4.2.1.1.

Es aconsejable, aunque no forme parte de la instalación solar, el aislamiento de las tuberías de distribución al consumo de ACS. De esta forma se evitan pérdidas energéticas en la distribución, que disminuyen el rendimiento de la instalación de captación solar.

#### **1.11.6.- Purga de aire**

El trazado del circuito favorecerá el desplazamiento del aire atrapado hacia los puntos altos.

Los trazados horizontales de tubería tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación.

En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual o automático. El volumen útil de cada botellín será superior a 100 cm<sup>3</sup>.

Este volumen podrá disminuirse si se instala a la salida del circuito solar, y antes del intercambiador, un desaireador con purgador automático.

Las líneas de purga se colocarán de tal forma que no puedan helarse ni se pueda producir acumulación de agua entre líneas. Los orificios de descarga deberán estar dispuestos para que el vapor o medio de transferencia de calor que salga por las válvulas de seguridad no cause ningún riesgo a personas, a materiales o al medio ambiente.

Se evitará el uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito. Los purgadores automáticos deberán soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador.

#### **1.11.7.- Sistema de llenado**

Los circuitos con vaso de expansión cerrado deben incorporar un sistema de llenado, manual o automático, que permita llenar el circuito primario de fluido caloportador y mantenerlo presurizado.

En general, es recomendable la adopción de un sistema de llenado automático con la inclusión de un depósito de fluido caloportador.

Para disminuir el riesgo de fallo, se evitarán los aportes incontrolados de agua de reposición a los circuitos cerrados, así como la entrada de aire (esto último incrementaría el riesgo de fallo por corrosión).

Es aconsejable no usar válvulas de llenado automáticas.

#### **1.11.8.- Sistema eléctrico y de control**

El sistema eléctrico y de control cumplirá el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) en todos aquellos puntos que sean de aplicación.

Los cuadros serán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

El usuario estará protegido contra posibles contactos directos e indirectos.

El rango de temperatura ambiente admisible para el funcionamiento del sistema de control será, como mínimo, el siguiente: -10°C a 50°C.

Los sensores de temperatura soportarán los valores máximos previstos para la temperatura en el lugar en que se ubiquen. Deberán soportar, sin alteraciones superiores a 1°C, una temperatura de hasta 100°C (instalaciones de ACS).

La localización e instalación de los sensores de temperatura deberá asegurar un buen contacto térmico con la zona de medición. Para conseguirlo, en el caso de sensores de inmersión, se instalarán en contracorriente con el fluido.

Los sensores de temperatura deberán estar aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que les rodean.

La ubicación de las sondas ha de realizarse de forma que éstas midan exactamente las temperaturas que se desea controlar, instalándose los sensores en el interior de vainas y evitándose las tuberías separadas de la salida de los captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos.

Las sondas serán, preferentemente, de inmersión. Se tendrá especial cuidado en asegurar una adecuada unión entre las sondas por contacto y la superficie metálica.

#### **1.11.9.- Sistemas de protección**

##### **1.11.9.1.- Protección contra sobrecalentamientos**

El sistema deberá estar diseñado de tal forma que, con altas radiaciones solares prolongadas sin consumo de agua caliente, no se produzcan situaciones en las cuales el usuario tenga que realizar alguna acción especial para llevar el sistema a su estado normal de operación.

Cuando el sistema disponga de la posibilidad de drenaje como protección ante sobrecalentamientos, la construcción deberá realizarse de tal forma que el agua caliente o vapor del drenaje no supongan peligro alguno para los habitantes y no se produzcan daños en el sistema ni en ningún otro material del edificio o vivienda.

Cuando las aguas sean duras, se realizarán las previsiones necesarias para que la temperatura de trabajo de cualquier punto del circuito de consumo no sea superior a 60 °C.

##### **1.11.9.2.- Protección contra quemaduras**

En sistemas de agua caliente sanitaria, donde la temperatura de agua caliente en los puntos de consumo pueda exceder de 60 °C, deberá ser instalado un sistema automático de mezcla u otro sistema que limite la temperatura de suministro a 60 °C, aunque en la parte solar pueda alcanzar una temperatura superior para compensar las pérdidas. Este sistema deberá ser capaz de soportar la máxima temperatura posible de extracción del sistema solar.

##### **1.11.9.3.- Protección de materiales y componentes contra altas temperaturas**

El sistema deberá ser diseñado de tal forma que nunca se exceda la máxima temperatura permitida por cada material o componente.

##### **1.11.9.4.- Resistencia a presión**

Se deberán cumplir los requisitos de la norma UNE-EN 12976-1.

En caso de sistemas de consumo abiertos con conexión a la red, se tendrá en cuenta la máxima presión de la misma para verificar que todos los componentes del circuito de consumo soportan dicha presión.

##### **1.11.9.5.- Prevención de flujo inverso**

La instalación del sistema deberá asegurar que no se produzcan pérdidas energéticas relevantes debidas a flujos inversos no intencionados en ningún circuito hidráulico del mismo.

Como el sistema es por circulación forzada, se utiliza una válvula antirretorno para evitar flujos inversos.

## **2. NORMATIVA**

De acuerdo con el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin se incluye la siguiente relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable.

### **2.1. Normativa de carácter general**

#### **Ley de Ordenación de la Edificación**

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 6 de noviembre de 1999

Modificada por:

##### **Modificación de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación**

Artículo 82 de la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2001

Modificada por:

##### **Modificación de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación**

Artículo 105 de la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2002

##### **Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

#### **Código Técnico de la Edificación (CTE)**

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por:

##### **Aprobación del documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación**

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores:

##### **Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación**

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

**Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre**

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 18 de octubre de 2008

**Orden VIV/984/2009 de 15 de Abril**

B.O.E. 99: 23 de Abril de 2009

Corrección de errores:

B.O.E. 230: 23 de Septiembre de 2009

**Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre**

Real Decreto 173/2010, de 19 de Febrero

B.O.E. 13 de Marzo de 2010

**Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte I**

Disposiciones generales, condiciones técnicas y administrativas, exigencias básicas, contenido del proyecto, documentación del seguimiento de la obra y terminología.

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación**

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores:

**Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación**

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

**Orden VIV/984/2009 de 15 de Abril**

B.O.E. 99: 23 de Abril de 2009

Corrección de errores:

B.O.E. 230: 23 de Septiembre de 2009

**Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre**

Real Decreto 173/2010, de 19 de Febrero

B.O.E. 13 de Marzo de 2010

**Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción**

Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 31 de enero de 2007

Corrección de errores:

**Corrección de errores del Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción**

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 17 de noviembre de 2007

**Supresión de la cédula de habitabilidad de las viviendas**

Decreto 311/1992, de 12 de noviembre de 1992, de la Consellería de Ordenación del Territorio y Obras Públicas de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 20 de noviembre de 1992

**Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción**

Ley 32/2006, de 18 de octubre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 19 de octubre de 2006

Desarrollada por:

**Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción**

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

**Corrección de errores.**

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

Modificada por:

**Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Modificada por:

**Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción**

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

## 2.2. Ordenación del Territorio y Urbanismo

**Normas complementarias y subsidiarias de planeamiento de La Coruña, Lugo, Orense y Pontevedra**

Resolución de 14 de mayo de 1991, de la Consellería de Ordenación del Territorio y Obras Públicas de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 19 de junio de 1991

**Ley de ordenación del territorio de Galicia**

Ley 10/1995, de 23 de noviembre de 1995, de la Consellería de Presidencia de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 5 de diciembre de 1995

**Lei 9/2002 de ordenación urbanística e protección do medio rural de Galicia**

Lei 9/2002, do 30 de decembro de 2002, de la Consellería de Presidencia de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 31 de decembro de 2002

Modificada por:

**Lei 15/2004 de modificación da Lei 9/2002 de ordenación urbanística e protección do medio rural de Galicia**

Lei 15/2004, do 29 de decembro de 2004, de la Consellería de Presidencia de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 31 de decembro de 2004

**Ley 2/2010, de 25 de marzo de 2010**, de la Consellería de Presidencia, de medidas urgentes en materia de vivienda y suelo por las que se modifica la Ley 9/2002, de 30 de diciembre, de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia

D.O.G. 61: 31 de marzo de 2010

### 2.3. Barreras físicas y accesibilidad

**Reserva y situación de las viviendas de protección oficial destinadas a minusválidos**

Real Decreto 355/1980, de 25 de enero, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 28 de febrero de 1980

Desarrollada por:

**Características de los accesos, aparatos elevadores y condiciones interiores de las viviendas para minusválidos proyectadas en inmuebles de protección oficial**

Orden de 3 de marzo de 1980, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de marzo de 1980

**Ley de integración social de los minusválidos**

Ley 13/1982, de 7 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 30 de abril de 1982

Modificada por:

**Ley general de la Seguridad Social**

Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de junio, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

Disposición derogatoria. Derogación del artículo 44 y de las disposiciones finales 4 y 5 de la ley 13/1982.

B.O.E.: 29 de junio de 1994

Modificada por:

**Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

Ley 66/1997, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Disposición adicional trigésima novena. Modificación de los artículos 38 y 42 de la ley 13/1982.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1997

Modificada por:

**Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Disposición adicional undécima. Modificación del artículo 38.1 de la Ley 13/1982.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Modificada por:

**Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Disposición adicional decimoséptima. Modificación del artículo 38.1 de la Ley 13/1982.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2001

Modificada por:

**Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Artículo 38. Modificación del artículo 37 e introducción del artículo 37 bis en la Ley 13/1982.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2003

**Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios**

Real Decreto 556/1989, de 19 de mayo, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 23 de mayo de 1989

**Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones**

Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de mayo de 2007

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad**

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

**Accesibilidad y supresión de barreras**

Ley 8/1997, de 20 de agosto, de la Consellería de Presidencia de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 29 de agosto de 1997

Desarrollada por:

**Regulamento de desenvolvemento e execución da Lei de accesibilidade e supresión de barreiras na Comunidade Autónoma de Galicia**

Decreto 35/2000, do 28 de xaneiro, de la Consellería de Sanidade e Servicios Sociais de Galicia.

D.O.G.: 29 de febreiro de 2000

### 2.4. Medio ambiente y actividades clasificadas

**Aviación de impacto ambiental para Galicia**

Decreto 442/1990, do 13 de setembro de 1990, de la Consellería de Presidencia e Administración Pública de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 25 de setembro de 1990

#### **Lei de protección ambiental de Galicia**

Lei 1/1995, do 2 de xaneiro de 1995, de la Consellería de Presidencia de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 10 de febreiro de 1990

#### **Regulación de las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre**

Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de marzo de 2002

Modificada por:

##### **Modificación del Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero**

Real Decreto 546/2006, de 28 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de mayo de 2006

#### **Ley del Ruido**

Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 18 de noviembre de 2003

Desarrollada por:

##### **Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental**

Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 17 de diciembre de 2005

Modificado por la Disposición final primera del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Desarrollada por:

##### **Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas**

Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

#### **Ley de calidad del aire y protección de la atmósfera**

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 16 de noviembre de 2007

#### **Protección contra la contaminación acústica**

Ley 7/1997, de 11 de agosto, de la Consellería de Presidencia de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 20 de agosto de 1997

Desarrollada por:

##### **Reglamento de protección contra la contaminación acústica**

Decreto 150/1999, de 7 de mayo, de la Consellería de Medio Ambiente de Galicia.

D.O.G.: 27 de mayo de 1999

Completada por:

##### **Reglamento que establece as ordenanzas tipo sobre protección contra a contaminación acústica**

Decreto 320/2002, do 7 de novembro, de la Consellería de Medio Ambiente de Galicia.

D.O.G.: 28 de novembro de 2002

#### **Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas**

Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre.

B.O.E.: 7 de diciembre de 1961

Corrección de errores:

##### **Corrección de errores del Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre**

B.O.E.: 7 de marzo de 1962

Completado por:

##### **Instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas**

Orden de 15 de marzo de 1963, del Ministerio de la Gobernación.

B.O.E.: 2 de abril de 1963

Derogados el segundo párrafo del artículo 18 y el Anexo 2 por:

##### **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Derogado, salvo en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, por:

##### **Ley de calidad del aire y protección de la atmósfera**

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 16 de noviembre de 2007

## **2.5. Recepción de materiales**

#### **Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE**

Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 9 de febrero de 1993

Modificada por:

##### **Modificación, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, de las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre**

Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 19 de agosto de 1995

**Ampliación de los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción**

Resolución de 13 de mayo de 2008, de la Dirección General de Industria.

B.O.E.: 2 de junio de 2008

**Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)**

Real Decreto 956/2008, de 6 de Junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 19 de Junio de 2008

Corrección de errores:

**Corrección de errores del Real Decreto 956/2008, de 6 de Junio**

B.O.E.: 11 de Septiembre de 2008

**Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08**

Real Decreto 1247/2008, de 18 de Julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 22 de Agosto de 2008

Corrección de errores:

**Corrección de errores del Real Decreto 1247/2008, de 18 de Julio**

B.O.E.: 24 de Diciembre de 2008

**Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego**

Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 2 de abril de 2005

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo**

Real Decreto 110/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 12 de febrero de 2008

## 2.6. IC: Instalaciones de calefacción, climatización y ACS

**Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus Instrucciones técnicas (IT)**

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 29 de agosto de 2007

Corrección de errores:

**Corrección de errores del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios**

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 28 de febrero de 2008

Modificado por:

**Modificación del Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio**

Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de diciembre de 2009

**Real Decreto por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de marzo de 2010

## 2.7. IE: Instalaciones eléctricas

**Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51**

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

**Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03**

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

**Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico**

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

**Procedimiento para la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones de baja tensión**

Orden de 7 de julio de 1997, de la Consellería de Industria y Comercio de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 30 de julio de 1997

**Criterios técnicos para la aplicación de determinadas instrucciones técnicas complementarias del Reglamento electrotécnico de baja tensión (RCL 1973, 2391 y NDL 10136)**

Resolución de 5 de septiembre de 1997, de la Dirección General de Industria de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 26 de septiembre de 1997

**Orde pola que se regula a aplicación na Comunidade Autónoma de Galicia do Regulamento electrotécnico de baixa tensión, aprobado polo Real decreto 842/2002, do 2 de agosto**

Orde do 23 de xullo de 2003, de la Consellería de Innovación, Industria e Comercio de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 7 de agosto de 2003

Modificada por:

**Orde pola que se modifican os modelos de impresos relativos ao rexistro e posta en servizo das instalacións eléctricas de baixa tensión, no ámbito da Comunidade Autónoma de Galicia**

Orde do 2 de febreiro de 2005, de la Consellería de Innovación, Industria e Comercio de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 3 de marzo de 2005

**DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad**

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SU.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por:

**Aprobación del documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación**

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores:

**Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación**

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Orden VIV/984/2009 de 15 de Abril

B.O.E. 99: 23 de Abril de 2009

Corrección de errores:

B.O.E. 230: 23 de Septiembre de 2009

**Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre**

Real Decreto 173/2010, de 19 de Febrero

B.O.E. 13 de Marzo de 2010

### 3. CÁLCULO

#### 3.1.- Descripción del edificio

El objeto del presente proyecto es diseñar la instalación de agua caliente sanitaria, mediante calentamiento por energía solar térmica.

Edificio situado en Vilanova de Arousa, zona climática I según CTE DB HE 4.

La orientación de los captadores se describe en la tabla siguiente.

Batería	Orientación
1	SE(155°)

#### 3.2.- Circuito hidráulico

##### 3.2.1.- Condiciones climáticas

Para la determinación de las condiciones climáticas (radiación global total en el campo de captadores, temperatura ambiente diaria y temperatura del agua de suministro de la red) se han utilizado los datos recogidos en las normas UNE 94002 Instalaciones solares térmicas para la producción de agua caliente sanitaria y UNE 94003 Datos climáticos para el dimensionado de instalaciones solares térmicas.

Mes	Radiación global (MJ/m²)	Temperatura ambiente diaria (°C)	Temperatura de red (°C)
Enero	5.90	11	12
Febrero	8.20	11	13
Marzo	13.00	13	13
Abril	17.60	14	14
Mayo	20.00	16	15
Junio	24.50	20	17
Julio	25.50	21	18
Agosto	23.10	21	18
Septiembre	16.70	20	17
Octubre	11.50	17	16
Noviembre	7.20	13	14
Diciembre	5.50	11	12



### 3.2.2.- Condiciones de uso

Se ha definido un consumo diario medio de la instalación de 150.0 l con una temperatura de consumo de referencia de 60 °C. Como la temperatura de uso se considera de 50 °C, distinta de 60 °C, debe corregirse este consumo medio de tal forma que la demanda energética final del sistema, para cada mes, sea equivalente a la obtenida con el consumo definido a la temperatura de referencia.

Para la corrección se ha utilizado la siguiente expresión:

$$C_i(T) = C_i(60^\circ C) \times \left( \frac{60 - T_i}{T - T_i} \right)$$

donde:

$C_i(T)$ : Consumo de agua caliente para el mes i a la temperatura T elegida;

$C_i(60^\circ C)$ : Consumo de agua caliente para el mes i a la temperatura de 60 °C;

T: Temperatura del acumulador final;

$T_i$ : Temperatura media del agua fría en el mes i;

A partir de los datos anteriores se puede calcular la demanda energética para cada mes. Los valores obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Mes	Ocupación (%)	Consumo (m³)	Temperatura de red (°C)	Salto térmico (°C)	Demanda (MJ)
Enero	100	5.9	12	38	925.61
Febrero	100	5.3	13	37	818.66
Marzo	100	5.9	13	37	906.38
Abril	100	5.7	14	36	857.42
Mayo	100	6.0	15	35	866.76
Junio	100	5.9	17	33	801.57
Julio	100	6.1	18	32	809.05
Agosto	100	6.1	18	32	809.05
Septiembre	100	5.9	17	33	801.57
Octubre	100	6.0	16	34	848.67
Noviembre	100	5.7	14	36	858.52
Diciembre	100	5.9	12	38	925.61

La descripción de los valores mostrados, para cada columna, es la siguiente:

- Ocupación: Estimación del porcentaje mensual de ocupación.
- Consumo: Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$C = \frac{\%Ocup}{100} \cdot N_{mes} (días) \cdot Q_{acs} (m^3 / día)$$

- Temperatura de red: Temperatura de suministro de agua (valor mensual en °C).
- Demanda térmica: Expresa la demanda energética necesaria para cubrir el consumo necesario de agua caliente. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q_{acs} = \rho \cdot C \cdot C_p \cdot \Delta T$$

donde:

$Q_{acs}$ : Demanda de agua caliente (MJ).

$\rho$ : Densidad volumétrica del agua (Kg/m³).

C: Consumo (m³).

$C_p$ : Calor específico del agua (MJ/kg°C).

DT: Salto térmico (°C).

### 3.3.- Determinación de la radiación

Para obtener la radiación solar efectiva que incide sobre los captadores se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

Orientación	SE(155°)
Inclinación	30°

No se prevén sombras proyectadas sobre los captadores.

### 3.4.- Dimensionamiento de la superficie de captación

El dimensionamiento de la superficie de captación se ha realizado mediante el método de las curvas 'f' (F-Chart), que permite realizar el cálculo de la cobertura solar y del rendimiento medio para periodos de cálculo mensuales y anuales.

Se asume un volumen de acumulación equivalente, de forma aproximada, a la carga de consumo diario promedio. La superficie de captación se dimensiona para conseguir una fracción solar anual superior al 50%, tal como se indica en el apartado 2.1, 'Contribución solar mínima', de la sección HE 4 DB-HE CTE.

El valor resultante para la superficie de captación es de 2.10 m<sup>2</sup>, y para el volumen de captación de 120 l.  
Los resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

Mes	Radiación global (MJ/m <sup>2</sup> )	Temperatura ambiente diaria (°C)	Demanda (MJ)	Energía auxiliar (MJ)	Fracción solar (%)
Enero	5.90	11	925.61	722.91	22
Febrero	8.20	11	818.66	557.64	32
Marzo	13.00	13	906.38	450.52	50
Abril	17.60	14	857.42	314.75	63
Mayo	20.00	16	866.76	276.51	68
Junio	24.50	20	801.57	149.50	81
Julio	25.50	21	809.05	103.61	87
Agosto	23.10	21	809.05	116.98	86
Septiembre	16.70	20	801.57	234.61	71
Octubre	11.50	17	848.67	393.96	54
Noviembre	7.20	13	858.52	576.48	33
Diciembre	5.50	11	925.61	725.72	22

### 3.5.- Cálculo de la cobertura solar

La energía producida no supera, en ningún mes, el 110% de la demanda de consumo, y no hay una demanda superior al 100% para tres meses consecutivos.

La cobertura solar anual conseguida mediante el sistema es igual al 55%.

### 3.6.- Selección de la configuración básica

La instalación consta de un circuito primario cerrado (circulación forzada) dotado de un sistema de captación con una superficie total de captación de 2 m<sup>2</sup> y de un interacumulador colectivo. Se ha previsto, además, la instalación de un sistema de energía auxiliar.

### 3.7.- Selección del fluido caloportador

La temperatura histórica en la zona es de -3°C. La instalación debe estar preparada para soportar sin congelación una temperatura de -8°C (5º menos que la temperatura mínima histórica). Para ello, el porcentaje en peso de anticongelante será de 21% con un calor específico de 3.802 KJ/kgK y una viscosidad de 2.329200 mPa s a una temperatura de 50°C.

### 3.8.- Diseño del sistema de captación

El sistema de captación estará formado por elementos cuya curva de rendimiento INTA es:

$$\eta = \eta_0 - a_1 \left( \frac{t^e - t^a}{I} \right)$$

donde:

h<sub>0</sub>: Factor óptico (0.75).

a<sub>1</sub>: Coeficiente de pérdida (3.99).

t<sup>e</sup>: Temperatura media (°C).

t<sup>a</sup>: Temperatura ambiente (°C).

I: Irradiación solar (W/m<sup>2</sup>).

La superficie de apertura de cada captador es de 2.10 m<sup>2</sup>.

La disposición del sistema de captación queda completamente definida en los planos del proyecto.

### 3.9.- Diseño del sistema intercambiador-acumulador

El volumen de acumulación se ha seleccionado cumpliendo con:

$$50 < (V/A) < 180$$

donde:

A: Suma de las áreas de los captadores.

V: Volumen de acumulación expresado en litros.

Se ha utilizado el siguiente interacumulador:

interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 120 l, altura 1190 mm, diámetro 515 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio

La relación entre la superficie útil de intercambio del intercambiador incorporado y la superficie total de captación es superior a 0.15 e inferior o igual a 1.

### 3.10.- Diseño del circuito hidráulico

#### 3.10.1.- Cálculo del diámetro de las tuberías

Para el circuito primario de la instalación se utilizarán tuberías de cobre.

El diámetro de las tuberías se selecciona de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2 m/s. El dimensionamiento de las tuberías se realizará de forma que la pérdida de carga unitaria en las mismas nunca sea superior a 40.00 mm.c.a/m.

### 3.10.2.- Cálculo de las pérdidas de carga de la instalación

Deben determinarse las pérdidas de carga en los siguientes componentes de la instalación:

- Captadores
- Tuberías (montantes y derivaciones a las baterías de captadores del circuito primario).
- Intercambiador

#### FÓRMULAS UTILIZADAS

Para el cálculo de la pérdida de carga, DP, en las tuberías, utilizaremos la formulación de Darcy-Weisbach que se describe a continuación:

$$\Delta P = \lambda \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot 9,81}$$

donde:

DP: Pérdida de carga (m.c.a).

l: Coeficiente de fricción

L: Longitud de la tubería (m).

D: Diámetro de la tubería (m).

v: Velocidad del fluido (m/s).

Para calcular las pérdidas de carga, se le suma a la longitud real de la tubería la longitud equivalente correspondiente a las singularidades del circuito (codos, té, válvulas, etc.). Ésta longitud equivalente corresponde a la longitud de tubería que provocaría una pérdida de carga igual a la producida por dichas singularidades.

De forma aproximada, la longitud equivalente se calcula como un porcentaje de la longitud real de la tubería. En este caso, se ha asumido un porcentaje igual al 15%.

El coeficiente de fricción, l, depende del número de Reynolds.

Cálculo del número de Reynolds: ( $R_e$ )

$$R_e = \frac{(\rho \cdot v \cdot D)}{\mu}$$

donde:

$R_e$ : Valor del número de Reynolds (adimensional).

r: 1000 Kg/m<sup>3</sup>

v: Velocidad del fluido (m/s).

D: Diámetro de la tubería (m).

m: Viscosidad del agua (0.001 poises a 20°C).

Cálculo del coeficiente de fricción (l) para un valor de  $R_e$  comprendido entre 3000 y 10<sup>5</sup> (éste es el caso más frecuente para instalaciones de captación solar):

$$\lambda = \frac{0,32}{R_e^{0,25}}$$

Como los cálculos se han realizado suponiendo que el fluido circulante es agua a una temperatura de 50°C y con una viscosidad de 2.329200 mPa s, los valores de la pérdida de carga se multiplican por el siguiente factor de corrección:

$$factor = \sqrt{\frac{\mu_{FC}}{\mu_{agua}}}$$

### 3.10.3.- Bomba de circulación

La bomba de circulación necesaria en el circuito primario se debe dimensionar para una presión disponible igual a las pérdidas totales del circuito (tuberías, captadores e intercambiadores). El caudal de circulación tiene un valor de 130.00 l/h.

La pérdida de presión en el conjunto de captación se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta P_T = \frac{\Delta P \cdot N \cdot (N+1)}{4}$$

donde:

$\Delta P_T$ : Pérdida de presión en el conjunto de captación.

DP: Pérdida de presión para un captador

N: Número total de captadores

Por tanto, los valores para la pérdida de presión total en el circuito primario y para la potencia de la bomba de circulación, de cada conjunto de captación, son los siguientes:

Conj. captación	Pérdida de presión total (Pa)	Potencia de la bomba de circulación (kW)
1	5291	0.07

La potencia de cada bomba de circulación se calcula mediante la siguiente expresión:

$$P = C \cdot \Delta p$$

donde:

P: Potencia eléctrica (kW)

C: Caudal (l/s)

Dp: Pérdida total de presión de la instalación (Pa).

En este caso, utilizaremos una bomba de rotor húmedo montada en línea.

Según el apartado 3.4.4 'Bombas de circulación' de la sección HE 4 DB-HE CTE, la potencia eléctrica parásita para la bomba de circulación no deberá superar los valores siguientes:

Tipo de sistema	Potencia eléctrica de la bomba de circulación
Sistemas pequeños	50 W o 2 % de la potencia calorífica máxima que pueda suministrar el grupo de captadores.
Sistemas grandes	1% de la potencia calorífica máxima que pueda suministrar el grupo de captadores.

### 3.10.4.- Vaso de expansión

El valor teórico del coeficiente de expansión térmica, calculado según la norma UNE 100.155, es de 0.080. El vaso de expansión seleccionado tiene una capacidad de 5 l.

Para calcular el volumen necesario se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$V_t = V \cdot C_e \cdot C_p$$

donde:

V<sub>t</sub>: Volumen útil necesario (l).

V: Volumen total de fluido de trabajo en el circuito (l).

C<sub>e</sub>: Coeficiente de expansión del fluido.

C<sub>p</sub>: Coeficiente de presión

El cálculo del volumen total de fluido en el circuito primario de cada conjunto de captación se desglosa a continuación:

Conj. captación	Vol. tuberías (l)	Vol. captadores (l)	Vol. intercambiadores (l)	Total (l)
1	3.87	1.85	5.50	11.22

Con los valores de la temperatura mínima (-3°C) y máxima (140°C), y el valor del porcentaje de glicol etilénico en agua (21%) se obtiene un valor de 'C<sub>e</sub>' igual a 0.080. Para calcular este parámetro se han utilizado las siguientes expresiones:

$$C_e = f_c \cdot (-95 + 1.2 \cdot t) \cdot 10^{-3}$$

donde:

f<sub>c</sub>: Factor de correlación debido al porcentaje de glicol etilénico.

t: Temperatura máxima en el circuito.

El factor 'f<sub>c</sub>' se calcula mediante la siguiente expresión:

$$f_c = a \cdot (1.8 \cdot t + 32)^b$$

donde:

a = -0.0134 · (G<sup>2</sup> - 143.8 · G + 1918.2) = 8.25

b = 0.00035 · (G<sup>2</sup> - 94.57 · G + 500.) = -0.36

G: Porcentaje de glicol etilénico en agua (21%).

El coeficiente de presión (C<sub>p</sub>) se calcula mediante la siguiente expresión:

$$C_p = \frac{P_{\max}}{P_{\max} - P_{\min}}$$

donde:

P<sub>max</sub>: Presión máxima en el vaso de expansión.

P<sub>min</sub>: Presión mínima en el vaso de expansión.

El punto de mínima presión de la instalación corresponde a los captadores solares, ya que se encuentran a la cota máxima. Para evitar la entrada de aire, se considera una presión mínima aceptable de 1.5 bar.

La presión mínima del vaso debe ser ligeramente inferior a la presión de tarado de la válvula de seguridad (aproximadamente 0.9 veces). Por otro lado, el componente crítico respecto a la presión es el captador solar, cuya presión máxima es de 3 bar (sin incorporar el kit de fijación especial).

A partir de las presiones máxima y mínima, se calcula el coeficiente de presión (Cp). En este caso, el valor obtenido es de 2.0.

### 3.10.5.- Purgadores y desaireadores

El sistema de purga está situado en la batería de captadores. Por tanto, se asume un volumen total de 100.0 cm<sup>3</sup>.

### 3.11.- Sistema de regulación y control

El sistema de regulación y control tiene como finalidad la actuación sobre el régimen de funcionamiento de las bombas de circulación, la activación y desactivación del sistema antiheladas, así como el control de la temperatura máxima en el acumulador. En este caso, el regulador utilizado es el siguiente: TDS 050, "JUNKERS".

### 3.12.- Cálculo de la separación entre filas de captadores

La separación entre filas de captadores debe ser igual o mayor que el valor obtenido mediante la siguiente expresión:

$$d = k \cdot h$$

donde:

d: Separación entre las filas de captadores.

h: Altura del captador.

(Ambas magnitudes están expresadas en las mismas unidades)

'k': Coeficiente adimensional cuyo valor es función de la latitud del emplazamiento y de la orientación del captador y que garantiza 4 horas libres de sombras en el captador en torno al mediodía del solsticio de invierno.

A continuación se muestra el valor del coeficiente 'k' para diferentes latitudes con orientación óptima:

Valor del coeficiente de separación entre las filas de captadores (k)									
Latitud (°)	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Coeficiente k	0.74	0.89	1.06	1.26	1.52	1.85	2.31	3.01	4.2

Por tanto, la separación mínima entre baterías de captadores será de 1.70 m (para un coeficiente 'k' de 3.00).

### 3.13.- Aislamiento

El aislamiento térmico del circuito primario se realizará mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. El espesor del aislamiento será de 30 mm en las tuberías exteriores y de 20 mm en las interiores.

## 4. MANTENIMIENTO

### 4.1. Generalidades

Se realizará un contrato de mantenimiento (preventivo y correctivo) por un período de tiempo al menos igual que el de la garantía.

El mantenimiento preventivo implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie útil homologada inferior o igual a 20 m<sup>2</sup>, y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficies superiores a 20 m<sup>2</sup>.

Las medidas a tomar en el caso de que en algún mes del año el aporte solar sobrepase el 110% de la demanda energética o en más de tres meses seguidos el 100% son las siguientes:

- Vaciado parcial del campo de captadores: Esta solución permite evitar el sobrecalentamiento pero, dada la pérdida de parte del fluido del circuito primario, habrá de ser repuesto por un fluido de características similares, debiendo incluirse este trabajo en su caso entre las labores del contrato de mantenimiento.
- Tapado parcial del campo de captadores: En este caso, el captador está aislado del calentamiento producido por la radiación solar y, a su vez, evacúa los posibles excedentes térmicos residuales a través del fluido del circuito primario (que sigue atravesando el captador).
- Desvío de los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes o redimensionar la instalación con una disminución del número de captadores.

En caso de optarse por las soluciones expuestas en los puntos anteriores, deberán programarse y detallarse dentro del contrato de mantenimiento las visitas a realizar para el vaciado parcial o tapado parcial del campo de captadores y reposición de las condiciones iniciales. Estas visitas se programarán de forma que se realicen una antes y otra después de cada período de sobreproducción energética. También se incluirá dentro del contrato de mantenimiento un programa de seguimiento de la instalación que prevendrá los posibles daños ocasionados por los posibles sobrecalentamientos producidos en los citados períodos y en cualquier otro período del año.

### 4.2. Programa de mantenimiento

Objeto: El objeto de este apartado es definir las condiciones generales mínimas que deben seguirse para el adecuado mantenimiento de las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente sanitaria.

Criterios generales: Se definen tres escalones de actuación para englobar todas las operaciones necesarias

durante la vida útil de la instalación, para asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la misma:

1. Vigilancia
2. Mantenimiento preventivo
3. Mantenimiento correctivo

*\* Plan de vigilancia*

El plan de vigilancia se refiere básicamente a las operaciones que permiten asegurar que los valores operacionales de la instalación sean correctos. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales, para verificar el correcto funcionamiento de la instalación. Será llevado a cabo, normalmente, por el usuario que, asesorado por el instalador, observará el correcto comportamiento y estado de los elementos, y tendrá un alcance similar al descrito en la tabla 1.

	Operación	Frecuencia	Descripción (*)
Captadores	Limpieza de cristales	A determinar	Con agua y productos adecuados
	Cristales	3 meses	IV - Condensaciones, sustitución
	Juntas	3 meses	IV - Agrietamiento y deformaciones
	Absorbedor	3 meses	IV - Corrosión, deformación, fugas, etc.
	Conexiones	3 meses	IV - Fugas
	Estructura	3 meses	IV - Degradación, indicios de corrosión
Circuito primario	Tubería, aislamiento y sistema de llenado	6 meses	IV - Ausencia de humedad y fugas
	Purgador manual	3 meses	Vaciar el aire del botellín
Circuito secundario	Termómetro	Diaria	IV - Temperatura
	Tubería y aislamiento	6 meses	IV - Ausencia de humedad y fugas
	Acumulador solar	3 meses	Purgado de la acumulación de lodos de la parte inferior del depósito

(\*) IV: Inspección visual

*\* Plan de mantenimiento preventivo*

Son operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras que, aplicadas a la instalación, deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la misma.

El mantenimiento preventivo implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para aquellas instalaciones con una superficie de captación inferior a 20 m<sup>2</sup> y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m<sup>2</sup>.

El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente, que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas, así como el mantenimiento correctivo.

El mantenimiento preventivo ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles o desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

A continuación se desarrollan, de forma detallada, las operaciones de mantenimiento que deben realizarse en las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente, la periodicidad mínima establecida (en meses) y observaciones en relación con las prevenciones a observar.

Equipo	Frecuencia	Descripción
Captadores	6 meses	IV - Diferencias sobre el original
		IV - Diferencias entre captadores
		IV - Condensaciones y suciedad
		IV - Agrietamiento y deformaciones
		IV - Corrosión y deformaciones
		IV - Deformación, oscilaciones, ventanas de respiración
		IV - Aparición de fugas
		IV - Degradación, indicios de corrosión, apriete de tornillos
Captadores (*)	6 meses	Tapado parcial del campo de captadores
		Destapado parcial del campo de captadores
		Vaciado parcial del campo de captadores
		Llenado parcial del campo de captadores

(\*) IV: Inspección visual

(\*) Estas operaciones se realizarán en caso de optar por las medidas b) y c) del apartado 2.1 de la sección HE-4 del DB HE Ahorro de energía del CTE.

Tabla B. Sistema de acumulación		
Equipo	Frecuencia	Descripción
Depósito	24 meses	Presencia de lodos en el fondo
Ánodos de sacrificio	12 meses	Comprobación del desgaste
Ánodos de corriente impresa	12 meses	Comprobación del buen funcionamiento
Aislamiento	12 meses	Comprobar que no hay humedad

Tabla C. Sistema de intercambio		
Equipo	Frecuencia	Descripción (*)
Intercambiador de placas	12 meses	CF - Eficiencia y prestaciones
	60 meses	Limpieza
Intercambiador de serpentín	12 meses	CF - Eficiencia y prestaciones
	60 meses	Limpieza

(\*) CF: Control de funcionamiento

Tabla D. Circuito hidráulico		
Equipo	Frecuencia	Descripción (*)
Fluido refrigerante	12 meses	Comprobar su densidad y pH
Estanqueidad	24 meses	Efectuar prueba de presión
Aislamiento exterior	6 meses	IV - Degradación, protección de uniones y ausencia de humedad
Aislamiento interior	12 meses	IV - Uniones y ausencia de humedad
Purgador automático	12 meses	Control de funcionamiento y limpieza
Purgador manual	6 meses	Vaciar el aire del botellín
Bomba	12 meses	Estanqueidad
Vaso de expansión cerrado	6 meses	Comprobación de la presión
Vaso de expansión abierto	6 meses	Comprobación del nivel
Sistema de llenado	6 meses	CF Actuación
Válvula de corte	12 meses	CF Actuaciones (abrir y cerrar) para evitar agarrotamiento
Válvula de seguridad	12 meses	Actuación

(\*) IV: Inspección visual

(\*) CF: Control de funcionamiento

Tabla E. Sistema eléctrico y de control		
Equipo	Frecuencia	Descripción (*)
Cuadro eléctrico	12 meses	Comprobar que está bien cerrado para que no entre polvo
Control diferencial	12 meses	CF Actuación
Termostato	12 meses	CF Actuación
Verificación del sistema de medida	12 meses	CF Actuación

(\*) CF: Control de funcionamiento

Tabla F. Sistema de energía auxiliar		
Equipo	Frecuencia	Descripción (*)
Sistema auxiliar	12 meses	CF Actuación
Sondas de temperatura	12 meses	CF Actuación

(\*) CF: Control de funcionamiento

Dado que el sistema de energía auxiliar no forma parte del sistema de energía solar propiamente dicho, sólo será necesario realizar actuaciones sobre las conexiones del primero a este último, así como la verificación del funcionamiento combinado de ambos sistemas. Se deja un mantenimiento más exhaustivo para la empresa instaladora del sistema auxiliar.

#### \* Mantenimiento correctivo

Son operaciones realizadas como consecuencia de la detección de cualquier anomalía en el funcionamiento de la instalación, en el plan de vigilancia o en el de mantenimiento preventivo.

Incluye la visita a la instalación, en los mismos plazos máximos indicados en el apartado de 'Garantías', cada vez que el usuario así lo requiera por avería grave de la instalación, así como el análisis y presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarios para el correcto funcionamiento de la misma.

Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar incluidas ni la mano de obra, ni las reposiciones de equipos necesarias.

#### 4.3. Garantías

El suministrador garantizará la instalación durante un período mínimo de 3 años, para todos los materiales utilizados y el procedimiento empleado en su montaje.

Sin perjuicio de cualquier posible reclamación a terceros, la instalación será reparada de acuerdo con estas condiciones generales si ha sufrido una avería a causa de un defecto de montaje o de cualquiera de los componentes, siempre que haya sido manipulada correctamente de acuerdo con lo establecido en el manual de instrucciones.

La garantía se concede a favor del comprador de la instalación, lo que deberá justificarse debidamente mediante el correspondiente certificado de garantía, con la fecha que se acredite en la certificación de la instalación.

Si hubiera de interrumpirse la explotación del suministro debido a razones de las que es responsable el suministrador, o a reparaciones que el suministrador haya de realizar para cumplir las estipulaciones de la garantía, el plazo se prolongará por la duración total de dichas interrupciones.

La garantía comprende la reparación o reposición, en su caso, de los componentes y las piezas que pudieran resultar defectuosas, así como la mano de obra empleada en la reparación o reposición durante el plazo de vigencia de la garantía.

Quedan expresamente incluidos todos los demás gastos, tales como tiempos de desplazamiento, medios de transporte, amortización de vehículos y herramientas, disponibilidad de otros medios y eventuales portes de recogida y devolución de los equipos para su reparación en los talleres del fabricante.

Así mismo, se deben incluir la mano de obra y materiales necesarios para efectuar los ajustes y eventuales reglajes del funcionamiento de la instalación.

Si, en un plazo razonable, el suministrador incumple las obligaciones derivadas de la garantía, el comprador de la instalación podrá, previa notificación por escrito, fijar una fecha final para que dicho suministrador cumpla con las mismas. Si el suministrador no cumple con sus obligaciones en dicho plazo último, el comprador de la instalación podrá, por cuenta y riesgo del suministrador, realizar por sí mismo o contratar a un tercero para realizar las oportunas reparaciones, sin perjuicio de la ejecución del aval prestado y de la reclamación por daños y perjuicios en que hubiere incurrido el suministrador.

La garantía podrá anularse cuando la instalación haya sido reparada, modificada o desmontada, aunque sólo sea en parte, por personas ajenas al suministrador o a los servicios de asistencia técnica de los fabricantes no autorizados expresamente por el suministrador.

Cuando el usuario detecte un defecto de funcionamiento en la instalación, lo comunicará fehacientemente al suministrador. Cuando el suministrador considere que es un defecto de fabricación de algún componente, lo comunicará fehacientemente al fabricante.

El suministrador atenderá el aviso en un plazo máximo de:

- 24 horas, si se interrumpe el suministro de agua caliente, procurando establecer un servicio mínimo hasta el correcto funcionamiento de ambos sistemas (solar y de apoyo).
- 48 horas, si la instalación solar no funciona.
- Una semana, si el fallo no afecta al funcionamiento.

Las averías de la instalación se repararán en su lugar de ubicación por el suministrador. Si la avería de algún componente no pudiera ser reparada en el domicilio del usuario, el componente deberá ser enviado al taller oficial designado por el fabricante por cuenta y a cargo del suministrador.

El suministrador realizará las reparaciones o reposiciones de piezas a la mayor brevedad posible una vez recibido el aviso de avería, pero no se responsabilizará de los perjuicios causados por la demora en dichas reparaciones siempre que sea inferior a 15 días naturales.

#### **JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE 5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.1 de la sección 5, del DB HE ("ámbito de aplicación"), la sección 5 no será de aplicación a este proyecto por no encontrarse la edificación dentro de los límites de aplicación de la tabla 1.1.

En Vilanova de Arousa, a Julio de 2014

EL ARQUITECTO

Fdo: Manuel Rodríguez Fontán



## **14. MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB – HR (PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO)**

### Introducción

Tal y como se describe en el DB-HR (artículo 14) “El objetivo del requisito básico “Protección frente al ruido” consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus *recintos* tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los *recintos*. “DB HR Protección frente al ruido” especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido”

Para garantizar los objetivos del Documento Básico (DB-HR) se deben cumplir las exigencias básicas contempladas en este DB., ya que la vivienda se encuentra dentro de los parámetros contemplados en el punto II “Ámbito de aplicación” del CTE-DB-HR

Para satisfacer la justificación documental del proyecto, deben cumplimentarse las fichas justificativas del Anejo K del CTE-DB-HR, según el apartado 1 “Generalidades” de la pág HR-1.

Por lo tanto se añaden a continuación las fichas justificativas del cumplimiento

### **FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO**

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

Elementos de separación verticales entre:					
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido	
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	<b>Protegido</b>	Elemento base		No procede	
		Trasdosado			
Puerta o ventana			No procede		
Cerramiento			No procede		
De instalaciones		Elemento base		No procede	
		Trasdosado			
De actividad		Elemento base		No procede	
		Trasdosado			
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)		<b>Habitable</b>	Elemento base		No procede
			Trasdosado		
Puerta o ventana			No procede		
Cerramiento			No procede		
De instalaciones	Elemento base			No procede	
	Trasdosado				
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Puerta o ventana			No procede	
	Cerramiento			No procede	
De actividad	Elemento base			No procede	
	Trasdosado				
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Puerta o ventana			No procede	
	Cerramiento			No procede	

<sup>(1)</sup> Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

<sup>(2)</sup> Sólo en edificios de uso residencial o sanitario

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup>	<b>Protegido</b>	Forjado		<b>No procede</b>
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		<b>No procede</b>
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		<b>No procede</b>
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup>	<b>Habitable</b>	Forjado		<b>No procede</b>
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado	m (kg/m <sup>2</sup> )= 501.9	<b>D<sub>nt,A</sub> = 71 dBA ≥ 45 dBA</b>
		<b>Forjado Prelosas 27+5</b>	R <sub>A</sub> (dBA)= 60.1	
		Suelo flotante	DR <sub>A</sub> (dBA)= 0	
		<b>Pavim Granito 2cm</b>		
		Techo suspendido	DR <sub>A</sub> (dBA)= 0	
		<b>Enfoscado mortero</b>		
De actividad		Forjado	m (kg/m <sup>2</sup> )= 501.9	<b>D<sub>nt,A</sub> = 68 dBA ≥ 45 dBA</b>
		<b>Forjado Prelosas 27+5</b>	R <sub>A</sub> (dBA)= 60.1	
		Suelo flotante	DR <sub>A</sub> (dBA)= 0	
		<b>Pavim Granito 2cm</b>		
		Techo suspendido	DR <sub>A</sub> (dBA)= 0	
		<b>Enfoscado mortero</b>		
		Forjado		<b>No procede</b>
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		

<sup>(1)</sup> Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:			
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido
$L_d = 65$ dBA	Protegido (Estancia)	Parte ciega: Trasvent Aluco+LHDmed pie+ais XPS4+LHD tab - Hoja interior cerramiento Huecos: Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "unión vidriera aragonesa", low.s laminar 4+4/20/3+3 laminar	$D_{2m,nT,Atr} = 35$ dBA $\geq 32$ dBA

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ( $D_{nT,A}$ ,  $L_{nT,w}$ , y  $D_{2m,nT,Atr}$ ), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

Tipo de cálculo	Emisor	Recinto receptor		
		Tipo	Planta	Nombre del recinto
Ruido aéreo interior entre elementos de separación horizontales	De instalaciones	Habitable	Planta baja	Pasillo de servicio (Zona de circulación)
	De actividad		Planta baja	Pasillo de servicio (Zona de circulación)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta baja	Despacho 4 (Oficinas)

## ESTUDIO ACÚSTICO DEL EDIFICIO

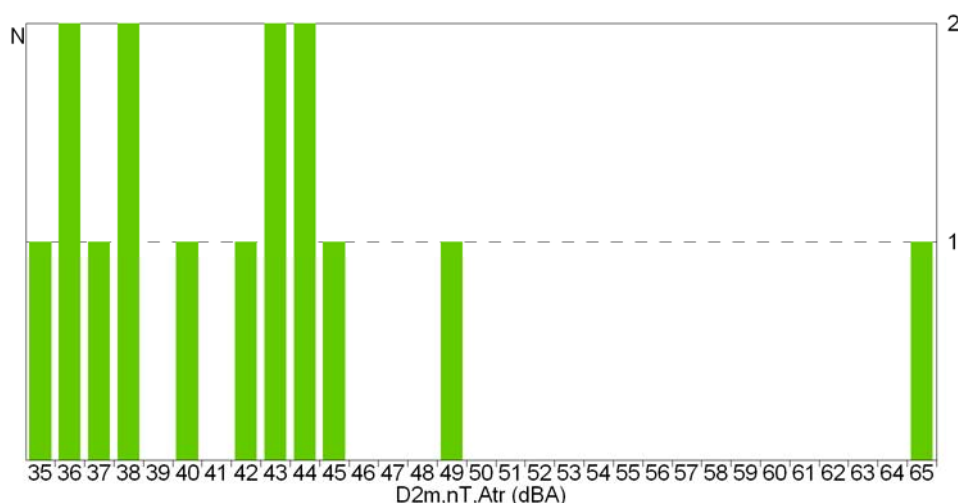
### 1.- AISLAMIENTO ACÚSTICO

El presente estudio del aislamiento acústico del edificio es el resultado del cálculo de todas las posibles combinaciones de parejas de emisores y receptores acústicos presentes en el edificio, conforme a la normativa vigente (CTE DB HR), obtenido en base a los métodos de cálculo para la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos, nivel de ruido de impacto entre recintos y aislamiento a ruido aéreo proveniente del exterior, descritos en las normas UNE EN 12354-1,2,3.

#### 1.1.- Representación estadística de los resultados del aislamiento acústico del edificio

##### Resumen del aislamiento a ruido aéreo exterior

Se han contabilizado 15 recintos protegidos del edificio, con superficies expuestas al exterior. El aislamiento acústico medio a ruido aéreo frente al ruido procedente del exterior en estos recintos es de 42.3 dB, con una desviación estándar de 7.5 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para la diferencia de nivel estandarizada, ponderada A ( $D_{2m,nT,Atr}$ ):



## 1.2.- Resultados de la estimación del aislamiento acústico

Se presentan aquí los resultados más desfavorables de aislamiento acústico calculados en el edificio, clasificados de acuerdo a las distintas combinaciones de recintos emisores y receptores presentes en la normativa vigente. En concreto, se comprueba aquí el cumplimiento de las exigencias acústicas descritas en el Apartado 2.1 (CTE DB HR), sobre los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo interior y exterior, y de aislamiento acústico a ruido de impactos, para los recintos habitables y protegidos del edificio. Los resultados finales mostrados se acompañan de los valores intermedios más significativos, presentando el detalle de los resultados obtenidos en el capítulo de justificación de resultados de este mismo documento, para cada una de las entradas en las tablas de resultados.

### Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación horizontales

Id	Recinto receptor	Recinto emisor	$R_{A,Dd}$ (dBA)	$R'_A$ (dBA)	$S_S$ (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	$D_{nT,A}$ (dBA) exigido	proyecto
	Habitable (Zona común) - De actividad							
1	Pasillo de servicio (Planta baja)	Distribuidor	60.1	55.7	15.60	832.6	45	68
	Habitable (Zona común) - De instalaciones							
2	Pasillo de servicio (Planta baja)	Cuarto instalaciones	60.1	52.3	3.41	832.6	45	71

Notas:

*Id:* Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

*$R_{A,Dd}$ :* Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

*$R'_A$ :* Índice de reducción acústica aparente

*$S_S$ :* Área compartida del elemento de separación

*V:* Volumen del recinto receptor

*$D_{nT,A}$ :* Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

### Aislamiento a ruido aéreo exterior

Id	Recinto receptor	% huecos	$R_{Atr,Dd}$ (dBA)	$R'_{Atr}$ (dBA)	$S_S$ (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA) exigido	proyecto
1	Despacho 4 (Oficinas), Planta baja	15.8	39.1	36.3	28.88	68.9	32	35

Notas:

*Id:* Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

*% huecos:* Porcentaje de área hueca respecto al área total

*$R_{Atr,Dd}$ :* Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

*$R'_{Atr}$ :* Índice de reducción acústica aparente

*$S_S$ :* Área total en contacto con el exterior

*V:* Volumen del recinto receptor

*$D_{2m,nT,Atr}$ :* Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

## 1.3.- Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico

### 1.3.1.- Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-1:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-1. Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

#### 1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	Pasillo de servicio (Zona de circulación)	Habitable (Zona común)
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Recinto emisor:	Distribuidor (Local sin climatizar)	De actividad
Área compartida del elemento de separación, $S_S$ :		15.6 m <sup>2</sup>
Volumen del recinto receptor, V:		832.6 m <sup>3</sup>

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left( \frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 68 \text{ dBA} \approx 45 \text{ dBA}$$



$$R'_A = -10 \log \left( 10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F+1}^n 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,A}} \right) = 55.7 \text{ dBA}$$

#### Datos de entrada para el cálculo:

##### Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>A</sub> (dBA)	Revestimiento recinto emisor	ΔR <sub>D,A</sub> (dBA)	Revestimiento recinto receptor	ΔR <sub>d,A</sub> (dBA)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )
Forjado Prelosas 27+5	502	60.1	Enfoscado mortero	0	Pavim Granito 2cm	0	15.60

##### Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>A</sub> (dBA)	Revestimiento	ΔR <sub>A</sub> (dBA)	L <sub>f</sub> (m)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	Uniones
F1	Tabiq LHD tabicon	108	38.8		0			
f1	Tabiq doble LH tabi+aisl	183	44.0		0	8.2	15.6	
F2	Muro hormigon 30	780	67.1		0			
f2	Trasvent Aluco+LHDmed pie+ais XPS4+LHD tab	93	46.7	Hoja interior cerramiento	0	3.6	15.6	
F3	Muro hormigon 30	780	67.1		0			
f3	Trasvent Aluco+LHDmed pie+ais XPS4+LHD tab	93	46.7	Hoja interior cerramiento	0	1.3	15.6	
F4	Tabiq LHD tabicon	108	38.8		0			
f4	Forjado Prelosas 27+5	502	60.1	Pavim Granito 2cm	0	1.0	15.6	
F5	Tabiq LHD tabicon	108	38.8		0			
f5	Forjado Prelosas 27+5	502	60.1	Pavim Granito 2cm	0	1.0	15.6	

#### Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

##### Contribución directa, R<sub>Dd,A</sub>:

Elemento separador	R <sub>D,A</sub> (dBA)	ΔR <sub>D,A</sub> (dBA)	ΔR <sub>d,A</sub> (dBA)	S <sub>S</sub> (m <sup>2</sup> )	R <sub>Dd,A</sub> (dBA)	t <sub>Dd</sub>
Forjado Prelosas 27+5	60.1	0	0	15.6	60.1	9.77237e-007
					<b>60.1</b>	9.77237e-007

##### Contribución de Flanco a flanco, R<sub>Ff,A</sub>:

Flanco	R <sub>F,A</sub> (dBA)	R <sub>f,A</sub> (dBA)	ΔR <sub>Ff,A</sub> (dBA)	K <sub>Ff</sub> (dB)	L <sub>f</sub> (m)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	R <sub>Ff,A</sub> (dBA)	S <sub>i</sub> /S <sub>S</sub> ·t <sub>Ff</sub>
1	38.8	44.0	0	28.7	8.2	15.6	72.9	5.12861e-008
2	67.1	46.7	0	3.2	3.6	15.6	66.5	2.23872e-007
3	67.1	46.7	0	3.2	1.3	15.6	71.0	7.94328e-008
4	38.8	60.1	0	14.3	1.0	15.6	75.9	2.5704e-008
5	38.8	60.1	0	14.3	1.0	15.6	75.9	2.5704e-008
							<b>63.9</b>	4.05999e-007

### Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$ :

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	$K_{Fd}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot t_{Fd}$
1	38.8	60.1	0	17.3	8.2	15.6	69.5	1.12202e-007
2	67.1	60.1	0	5.9	3.6	15.6	75.9	2.5704e-008
3	67.1	60.1	0	5.9	1.3	15.6	80.4	9.12011e-009
4	38.8	60.1	0	14.3	1.0	15.6	75.9	2.5704e-008
5	38.8	60.1	0	14.3	1.0	15.6	75.9	2.5704e-008
							<b>67.0</b>	1.98434e-007

### Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$ :

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,A}$ (dBA)	$K_{Df}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot t_{Df}$
1	60.1	44.0	0	6.8	8.2	15.6	61.6	6.91831e-007
2	60.1	46.7	0	8.8	3.6	15.6	68.6	1.38038e-007
3	60.1	46.7	0	8.8	1.3	15.6	73.1	4.89779e-008
4	60.1	60.1	0	-1.2*	1.0	15.6	71.1	7.76247e-008
5	60.1	60.1	0	-3.2	1.0	15.6	69.1	1.23027e-007
							<b>59.7</b>	1.0795e-006

(\*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

### Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, $R'_A$ :

	$R'_A$ (dBA)	t
$R_{Dd,A}$	60.1	9.77237e-007
$R_{Ff,A}$	63.9	4.05999e-007
$R_{Fd,A}$	67.0	1.98434e-007
$R_{Df,A}$	59.7	1.0795e-006
	<b>55.7</b>	2.66117e-006

### Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$ :

$R'_A$ (dBA)	V (m <sup>3</sup> )	$T_0$ (s)	$S_s$ (m <sup>2</sup> )	$D_{nT,A}$ (dBA)
55.7	832.6	0.5	15.6	<b>68</b>

### 2 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	Pasillo de servicio (Zona de circulación)	Habitable (Zona común)
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Recinto emisor:	Cuarto instalaciones (Sala de máquinas)	De instalaciones
Área compartida del elemento de separación, $S_s$ :		3.4 m <sup>2</sup>
Volumen del recinto receptor, V:		832.6 m <sup>3</sup>

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left( \frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 71 \text{ dBA} \approx 45 \text{ dBA}$$



$$R'_A = -10 \log \left( 10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,A}} \right) = 52.3 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

#### Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>A</sub> (dBA)	Revestimiento recinto emisor	ΔR <sub>D,A</sub> (dBA)	Revestimiento recinto receptor	ΔR <sub>d,A</sub> (dBA)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )
Forjado Prelosas 27+5	502	60.1	Enfoscado mortero	0	Pavim Granito 2cm	0	3.41

#### Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>A</sub> (dBA)	Revestimiento	ΔR <sub>A</sub> (dBA)	L <sub>f</sub> (m)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	Uniones
F1	Muro hormigon 30	780	67.1		0			
f1	Trasvent Piedra+muro hormig	650	64.2		0	3.4	3.4	
F2	Forjado Prelosas 27+5	502	60.1	Enfoscado mortero	0			
f2	Tabiq doble LH tabi+aisl	183	44.0		0	3.6	3.4	
F3	Muro hormigon 30	780	67.1		0			
f3	Muro hormigon 25cm revestido	667	64.6		0	0.9	3.4	
F4	Tabiq LHD tabicon	108	38.8		0			
f4	Forjado Prelosas 27+5	502	60.1	Pavim Granito 2cm	0	1.0	3.4	

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

#### Contribución directa, R<sub>Dd,A</sub>:

Elemento separador	R <sub>D,A</sub> (dBA)	ΔR <sub>D,A</sub> (dBA)	ΔR <sub>d,A</sub> (dBA)	S <sub>s</sub> (m <sup>2</sup> )	R <sub>Dd,A</sub> (dBA)	t <sub>Dd</sub>
Forjado Prelosas 27+5	60.1	0	0	3.4	60.1	9.77237e-007
					<b>60.1</b>	<b>9.77237e-007</b>

#### Contribución de Flanco a flanco, R<sub>Ff,A</sub>:

Flanco	R <sub>F,A</sub> (dBA)	R <sub>f,A</sub> (dBA)	ΔR <sub>Ff,A</sub> (dBA)	K <sub>Ff</sub> (dB)	L <sub>f</sub> (m)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	R <sub>Ff,A</sub> (dBA)	S <sub>i</sub> /S <sub>s</sub> ·t <sub>Ff</sub>
1	67.1	64.2	0	3.2	3.4	3.4	68.9	1.28825e-007
2	60.1	44.0	0	6.8	3.6	3.4	58.6	1.38038e-006
3	67.1	64.6	0	5.6	0.9	3.4	77.1	1.94984e-008
4	38.8	60.1	0	14.3	1.0	3.4	69.3	1.1749e-007
							<b>57.8</b>	<b>1.6462e-006</b>



**Contribución de Flanco a directo,  $R_{Fd,A}$ :**

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	$K_{Fd}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot t_{Fd}$
1	67.1	60.1	0	5.9	3.4	3.4	69.5	1.12202e-007
2	60.1	60.1	0	0.8*	3.6	3.4	60.7	8.51138e-007
3	67.1	60.1	0	8.9	0.9	3.4	78.2	1.51356e-008
4	38.8	60.1	0	14.3	1.0	3.4	69.3	1.1749e-007
							<b>59.6</b>	1.09597e-006

**Contribución de Directo a flanco,  $R_{Df,A}$ :**

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,A}$ (dBA)	$K_{Df}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot t_{Df}$
1	60.1	64.2	0	5.8	3.4	3.4	68.0	1.58489e-007
2	60.1	44.0	0	6.8	3.6	3.4	58.6	1.38038e-006
3	60.1	64.6	0	8.8	0.9	3.4	76.8	2.0893e-008
4	60.1	60.1	0	-3.2	1.0	3.4	62.5	5.62341e-007
							<b>56.7</b>	2.12211e-006

(\*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

**Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A,  $R'_A$ :**

	$R'_A$ (dBA)	t
$R_{Dd,A}$	60.1	9.77237e-007
$R_{Ff,A}$	57.8	1.6462e-006
$R_{Fd,A}$	59.6	1.09597e-006
$R_{Df,A}$	56.7	2.12211e-006
	<b>52.3</b>	5.84151e-006

**Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A,  $D_{nT,A}$ :**

$R'_A$ (dBA)	V (m <sup>3</sup> )	$T_0$ (s)	$S_s$ (m <sup>2</sup> )	$D_{nT,A}$ (dBA)
52.3	832.6	0.5	3.4	<b>71</b>

**1.3.2.- Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior**

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-3:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma UNE EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

**1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A,  $D_{2m,nT,Atr}$**

Tipo de recinto receptor:	Despacho 4 (Oficinas)	Protegido (Estancia)
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Índice de ruido día considerado, $L_d$ :		65 dBA
Tipo de ruido exterior:		Automóviles
Área total en contacto con el exterior, $S_s$ :		28.9 m <sup>2</sup>
Volumen del recinto receptor, V:		68.9 m <sup>3</sup>

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left( \frac{V}{6T_0S} \right) = 35 \text{ dBA} \approx 32 \text{ dBA}$$



$$R'_{Atr} = -10 \log \left( 10^{-0.1R_{Dd,Atr}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1R_{Ff,Atr}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1R_{Df,Atr}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1R_{Fd,Atr}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,Atr}} \right) = 36.3 \text{ dBA}$$

#### Datos de entrada para el cálculo:

##### Fachada

Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>Atr</sub> (dBA)	Revestimiento interior	ΔR <sub>d,Atr</sub> (dBA)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )
Trasvent Aluco+LHDmed pie+ais XPS4+LHD tab	93	42.7	Hoja interior cerramiento	0	17.86
LHDmed pie+ais XPS4+LHD tab	216	42.7		0	6.47

##### Huecos en fachada

Huecos en fachada	R <sub>w</sub> (dB)	C <sub>tr</sub> (dB)	R <sub>Atr</sub> (dBA)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )
Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "unión vidriera aragonesa", low.s laminar 4+4/20/3+3 laminar	37.0	-4	33.0	1.30
Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "unión vidriera aragonesa", low.s laminar 4+4/20/3+3 laminar	37.0	-4	33.0	3.25

##### Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>Atr</sub> (dBA)	Revestimiento	ΔR <sub>Atr</sub> (dBA)	L <sub>f</sub> (m)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	Uniones
F1	Trasvent Aluco+LHDmed pie+ais XPS4+LHD tab	93	42.7		0	3.1	17.9	
f1	Tabiq Laminado con LR	35	43.0		0			
F2	Sin flanco emisor							
f2	LHDmed pie+ais XPS4+LHD tab	119	35.5		0	3.1	17.9	
F3	Sin flanco emisor							
f3	Losa cim	1331	69.5	Pavim Granito 2cm	0	3.7	17.9	
F4	Sin flanco emisor							
f4	Forj sanit 20+5 cam40	291	47.5	Pavim Granito 2cm	0	2.5	17.9	
F5	Trasvent Aluco+LHDmed pie+ais XPS4+LHD tab	93	42.7		0	6.3	17.9	
f5	Forjado de hormigón entre plantas 30	503	54.1	Falso techo yeso laminado 25	0			
F6	Sin flanco emisor							
f6	Trasvent Aluco+LHDmed pie+ais XPS4+LHD tab	93	42.7	Hoja interior cerramiento	0	3.1	11.0	
F7	LHDmed pie+ais XPS4+LHD tab	119	35.5		0			
f7	Tabiq Laminado con LR	35	43.0		0	3.1	11.0	
F8	Sin flanco emisor							
f8	Forj sanit 20+5 cam40	291	47.5	Pavim Granito 2cm	0	2.7	11.0	
F9	Sin flanco emisor							
f9	Losa cim	1331	69.5	Pavim Granito 2cm	0	1.2	11.0	
F10	LHDmed pie+ais XPS4+LHD tab	119	35.5		0			
f10	Forjado de hormigón entre plantas 30	503	54.1	Falso techo yeso laminado 25	0	3.9	11.0	

**Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:**

**Contribución directa,  $R_{Dd,Atr}$ :**

Elemento separador	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Dd,Atr}$ (dBA)	$R_{Dd,Atr}$ (dBA)	$S_S$ (m <sup>2</sup> )	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Dd,m,Atr}$ (dBA)	$t_{Dd}$
Trasvent Aluco+LHDmed pie+ais XPS4+LHD tab	42.7	0	42.7	28.9	17.9	44.8	3.32058e-005
LHDmed pie+ais XPS4+LHD tab	42.7	0	42.7	28.9	6.5	49.2	1.20377e-005
Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "unión vidriera aragonesa", low.s laminar 4+4/20/3+3 laminar	33.0		33.0	28.9	1.3	46.5	2.25525e-005
Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "unión vidriera aragonesa", low.s laminar 4+4/20/3+3 laminar	33.0		33.0	28.9	3.3	42.5	5.63981e-005
						<b>39.1</b>	0.000124194

**Contribución de Flanco a flanco,  $R_{Ff,Atr}$ :**

Flanco	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,Atr}$ (dBA)	$K_{Ff}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Ff,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Ff}$
1	42.7	43.0	0	14.2	3.1	17.9	64.6	2.14395e-007
5	42.7	54.1	0	8.8	6.3	17.9	61.8	4.08521e-007
7	35.5	43.0	0	15.3	3.1	11.0	60.0	3.81679e-007
10	35.5	54.1	0	7.9	3.9	11.0	57.3	7.10719e-007
							<b>57.7</b>	1.71531e-006

**Contribución de Flanco a directo,  $R_{Fd,Atr}$ :**

Flanco	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{d,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,Atr}$ (dBA)	$K_{Fd}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Fd,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Fd}$
1	42.7	42.7	0	0.8	3.1	17.9	51.1	4.7997e-006
5	42.7	42.7	0	19.1	6.3	17.9	66.4	1.41649e-007
7	35.5	42.7	0	-2.8	3.1	11.0	38.2	5.77694e-005
10	35.5	42.7	0	16.7	3.9	11.0	56.8	7.9744e-007
							<b>42.0</b>	6.35082e-005

**Contribución de Directo a flanco,  $R_{Df,Atr}$ :**

Flanco	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,Atr}$ (dBA)	$K_{Df}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Df,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Df}$
1	42.7	43.0	0	14.2	3.1	17.9	64.6	2.14395e-007
2	42.7	35.5	0	-1.4	3.1	17.9	45.3	1.8248e-005
3	42.7	69.5	0	14.4	3.7	17.9	77.3	1.15137e-008
4	42.7	47.5	0	4.5	2.5	17.9	58.1	9.57666e-007
5	42.7	54.1	0	8.8	6.3	17.9	61.8	4.08521e-007
6	42.7	42.7	0	-1.4	3.1	11.0	43.2	1.82683e-005
7	42.7	43.0	0	15.3	3.1	11.0	60.0	3.81679e-007
8	42.7	47.5	0	2.8	2.7	11.0	50.4	3.48095e-006
9	42.7	69.5	0	12.7	1.2	11.0	75.0	1.20697e-008
10	42.7	54.1	0	7.9	3.9	11.0	57.3	7.10719e-007
							<b>43.7</b>	4.26938e-005

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A,  $R'_{Atr}$ :

	$R'_{Atr}$ (dBA)	t
$R_{Dd,Atr}$	39.1	0.000124194
$R_{Ff,Atr}$	57.7	1.71531e-006
$R_{Fd,Atr}$	42.0	6.35082e-005
$R_{Df,Atr}$	43.7	4.26938e-005
	<b>36.3</b>	<b>0.000232111</b>

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A,  $D_{2m,nT,Atr}$ :

$R'_{Atr}$ (dBA)	$\Delta L_{fs}$ (dBA)	V (m <sup>3</sup> )	$T_0$ (s)	$S_s$ (m <sup>2</sup> )	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA)
36.3	0	68.9	0.5	28.9	<b>35</b>

En Vilanova de Arousa, a Julio de 2014  
 EL ARQUITECTO

Fdo: Manuel Rodríguez Fontán

**15. HOJA RESUMEN DEL CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 35/2000. REGLAMENTO DEL DESARROLLO DE LA LEY 8/1997 DE "ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS"**

**EDIFICIOS DE USO PÚBLICO**

NIVELES DE ACCESIBILIDAD EXIGIDOS PARA EDIFICIOS DE USO PÚBLICO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN								
USO	CAP	ITIN	APAR	ASE	DOR	VES	PROYECTO*	
RESIDENCIAL	HOTELES	25/50 PLAZAS	PR	-----	AD	AD	-----	
		+ DE 50 PLAZAS	AD	AD	AD	AD	AD	
	RESIDENCIAS	25/50 PLAZAS	PR	-----	Ad	AD	-----	
		+ DE 50 PLAZAS	AD	AD	AD	AD	AD	
COMERCIAL	CAMPINGS	TODOS	AD	AD	AD	-----	-----	
	PRISIONES	TODAS	AD	AD	AD	AD	AD	
	MERCADOS	TODOS	AD	AD	AD	-----	-----	
	ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES	> 100/499 m <sup>2</sup>	PR	-----	-----	-----	-----	
		> 500 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	-----	-----	
	BARES Y RESTAURANTES	> 50 PLAZAS	AD	AD	AD	-----	-----	
SANITARIO ASISTENCIAL	HOSPITALES	TODOS	AD	AD	AD	AD	AD	
	CENTROS DE SALUD	TODOS	AD	AD	AD	AD	AD	
	CLÍNICAS Y DISPENSARIOS	TODOS	AD	AD	AD	-----	AD	
	CENTROS DE REHABILITACIÓN	TODOS	AD	AD	AD	-----	AD	
	FARMACIAS	TODAS	PR	-----	-----	-----	-----	
	RESIDENCIAS	< 25 PLAZAS	PR	-----	AD	AD	-----	
		> 25 PLAZAS	AD	AD	AD	AD	-----	
	APARTAMENTOS TUTELADOS	TODOS	AD	AD	AD	AD	-----	
	CENTROS DE DÍA	TODOS	AD	AD	AD	-----	AD	
HOGARES-CLUB	TODOS	AD	AD	AD	-----	-----		
OCIO	DISCOTECAS	> 50 PLAZAS	AD	AD	AD	-----	-----	
	DISCO BAR	> 50 PLAZAS	AD	AD	AD	-----	-----	
	PARQUES DE ATRACCIONES	TODOS	AD	AD	AD	-----	-----	
	PARQUES ACUÁTICOS	TODOS	AD	AD	AD	-----	-----	
	PARQUES TEMÁTICOS	TODOS	AD	AD	AD	-----	-----	
DEPORTIVO	POLIDEPORTIVOS	TODOS	AD	AD	AD	-----	AD	
	ESTADIOS	TODOS	AD	AD	AD	-----	AD	
CULTURAL	MUSEOS	> 250 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	-----	-----	
	TEATROS	> 250 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	-----	AD	CUMPLE
	CINES	> 250 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	-----	-----	
	SALAS DE CONGRESOS	> 250 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	-----	-----	
	CASA DE CULTURA	> 250 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	-----	-----	
	BIBLIOTECAS	> 150 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	-----	-----	
	CENTROS CÍVICOS	> 150 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	-----	-----	
SALAS DE EXPOSICIONES	> 150 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	-----	-----		
ADMINISTRATIVO	CENTROS DE LAS DIFERENTES ADMINISTRACIONES	TODOS	AD	AD	AD	-----	-----	CUMPLE
	OFICINAS DE ATENCIÓN AL PÚBLICO	> 200-499 m <sup>2</sup>	PR	-----	AD	-----	-----	
		≥ 500 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	-----	-----	
TRABAJO	CENTROS DE TRABAJO	+ DE 50 TRABAJADORES	AD	AD	AD	-----	AD	
DOCENTE	CENTROS DOCENTES	TODOS	AD	AD	AD	-----	-----	CUMPLE
RELIGIOSO	CENTROS RELIGIOSOS	> 150-499 m <sup>2</sup>	PR	-----	AD	-----	-----	
		≥ 500 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	-----	-----	
TRANSPORTE	AEROPUERTOS	TODOS	AD	AD	AD	-----	-----	
	PUERTOS	TODOS	AD	AD	AD	-----	-----	
	ESTACIÓN AUTOBUSES	TODOS	AD	AD	AD	-----	-----	
	ESTACIÓN FERROCARRIL	TODOS	AD	AD	AD	-----	-----	
	ÁREAS DE SERVICIO	TODOS	AD	AD	AD	-----	-----	
	GASOLINERAS	TODOS	PR	-----	AD	-----	-----	

\* Márquese el tipo de edificio de que se trata según su uso y su capacidad o dimensión.

AD: ADAPTADO

PR: PRACTICABLE

CAP: CAPACIDAD O DIMENSIÓN DE LOS EDIFICIOS

ITIN: ITINERARIO DE ACCESO

APAR: APARCAMIENTO

ASE: ASEOS

DOR: DORMITORIOS

VES: VESTUARIOS

LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO QUE EN FUNCIÓN DE SU CAPACIDAD O DIMENSIONES NO SE ENCUENTREN INCLUIDOS EN EL CUADRO ANTERIOR DEBERÁN, EN TODO CASO, REUNIR LAS CONDICIONES PARA SER CONSIDERADOS PRACTICABLES.

El edificio cuenta con un itinerario adaptado en todas sus estancias. El edificio cumple con camerinos adaptados, y con aseos adaptados. El aparcamiento no se tiene en cuenta ya que el edificio no tiene aparcamientos.

2 EDIFICIOS DE USO PÚBLICO

CONCEPTO	PARÁMETRO	MEDIDAS SEGÚN DECRETO		PROYECTO	
		ADAPTADO	PRACTICABLE	ADAPTADO	
<b>EN CASO DE EXISTIR URBANIZACIÓN EXTERIOR SE DEBERÁN CUBRIR LOS APART. NECESARIOS DE LAS HOJAS DE URBANIZACIÓN (ART 22.a)</b>					
COMUNICACIÓN HORIZONTAL Base 2.1.2	ESPACIO EN VESTÍBULOS LIBRE DEL BARRIDO DE LAS PUERTAS	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,20 m	Ø1,50m. CUMPLE	
	PASO LIBRE PUERTAS	MÍNIMO 0,80 m		0,82m	
	CORREDORES	ANCHO MÍNIMO 1,20 m, PUNTUALMENTE 0,90 m	ANCHO MÍNIMO 1,00 m, PUNTUALMENTE 0,90 m	Min. 1,20 CUMPLE	
	CORREDORES DE EVACUACIÓN	ANCHO MÍNIMO 1,80 m, PUNTUALMENTE 1,20 m	ANCHO MÍNIMO 1,50 m, PUNTUALMENTE 1,00 m	No se proyectan	
	ESPACIO MÍNIMO DE GIRO	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,20 m	Ø1,50m. CUMPLE	
COMUNICACIÓN VERTICAL ESCALERAS Base 2.2.2	ANCHO MÍNIMO DESCANSO MÍN	1,20 m	1,00 m	1,20 m 1,20 m	
	TRAMO SIN DESCANSO	EL QUE SALVE UN DESNIVEL MÁX. DE 2,50 m		1,80 m	
	DESNIVELES DE 1 ESCALÓN	SALVADOS MEDIANTE RAMPA		-	
	TABICA MÁXIMA	0,17 m	0,18 m	0,18 m (practicable)	
	DIMENSIÓN HUELLA	2T + H = 62-64 cm	2T + H = 62-64 cm	2(18)+28 =64 cumple	
	ESPACIOS BAJO ESCALERAS	CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR DE 2,20m		Protegido	
	PASAMANOS	0,90-0,95 m RECOMENDABLE OTRO 0,65-0,70 m		Cumple	
	ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL	MÍNIMO DE 10 LUX	MÍNIMO DE 10 LUX	Cumple	
RAMPAS Base 2.2.1	ANCHO MÍNIMO	1,50 m	1,20 m	1,30 m (practicable)	
	PENDIENTE MÁX LONGITUDINAL (POR PROBLEMAS FÍSICOS PODRÁN INCREMENTARSE EN UN 2%)	MENOR DE 3 m = 10% ENTRE 3 Y 10 m = 8% IGUAL O SUPERIOR 10 m = 6%	MENOR DE 3 m = 12% ENTRE 3 Y 10 m = 10% IGUAL O SUPERIOR 10 m = 8%	Menor de 3m =10%.	
	DESCANSO MÍNIMO	ANCHO LARGO	1,50 m	1,20 m	1,50m
			EL DE LA RAMPA	EL DE LA RAMPA	Cumple
	GIROS A 90°	INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,50 m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,20 m DE DIÁMETRO	-	
	PROTECCIÓN LATERAL	DE 5 A 10 cm DE ALTURA EN LADOS LIBRES SOBRE EL NIVEL DEL SUELO		Cumple	
	ESPACIO BAJO RAMPAS	CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR DE 2,20m		No procede	
	PASAMANOS	0,90-0,95 m RECOMENDABLE OTRO 0,65-0,70 m		Cumple	
	ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL	MÍNIMO 10 LUX	MÍNIMO 10 LUX	Cumple	
COMUNICACIÓN VERTICAL Base 2.2.3	ASCENSORES (DIMENSIONES INTERIORES) DESCENDERÁN A PLANTA DE GARAJES	ANCHO MIN: 1,10 m PROFUNDIDAD: 1,40 m SUP. MÍNIMA: 1,60 m <sup>2</sup> PUERTAS PASO MÍNIMO 0,80 m	ANCHO MIN: 0,90 m PROFUNDIDAD: 1,20 m SUP. MÍNIMA: 1,20 m <sup>2</sup> PUERTAS PASO MÍN 0,80m	Cumple	
	VESTÍBULOS FRENTE A LOS ASCENSORES	LIBRE INSCRIBIR CÍRCULO 1,50 m DE DIÁMETRO		Cumple	
	BOTONERAS DE ASCENSORES	ALTURA ENTRE 0,90-1,20 m		Cumple	
ASEOS ADAPTADOS Base 2.3.1	DIMENSIONES	INSCRIBIR CÍRCULO 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO 1,20m DE DIÁMETRO	Ø1,50m. CUMPLE	
	ACERCAMIENTO	0,80 m MÍNIMO	0,80 m MÍNIMO		
	PUERTAS	ANCHO LIBRE 0,80 m		Cumple	
	LAVABOS ALTURA	SIN PIE, GRIFO PRESIÓN O PALANCA		Cumple Cumple	
		0,85 m	0,90 m		
	INODOROS	H=0,50 m BARRAS LATERALES A 0,20 m Y A 0,7 DEL SUELO, ABATIBLE LADO DE APROX.	H=0,50 m BARRAS LATERALES A 0,25 m Y A 0,8 DEL SUELO, ABATIBLE LADO DE APROX.	Cumple	

EN TODO CASO SE CUMPLIRÁ LO RESEÑADO EN EL REAL DECRETO 556/89 POR EL QUE SE ARBITRAN MEDIDAS MÍNIMAS DE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS (B.O.E. 23.05.89)

En Vilanova de Arousa, a Julio de 2014  
EL ARQUITECTO

Fdo: Manuel Rodríguez Fontán

## **16. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

### **(CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 232/1993 DE 30 DE SEPTIEMBRE, POR EL QUE SE REGULA EL CONTROL DE CALIDAD EN LA EDIFICACIÓN EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA)**

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del proyecto reseñado a continuación con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 232/1993 de 30 de septiembre de Control de Calidad en la Edificación en la comunidad autónoma de Galicia y en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE.

Proyecto: REFORMA DE CASA DE CULTURA A AUDITORIO Y MULTIUSOS  
Situación: LG. O ESTEIRO, S/N.  
Población: VILANOVA DE AROUSA. PONTEVEDRA  
Promotor: ILMO. AYUNTAMIENTO DE VILANOVA DE AROUSA  
Arquitecto: MANUEL RODRÍGUEZ FONTÁN  
Director de obra:  
Director de la ejecución:

El control de calidad de las obras incluye:

- A. El control de recepción de productos
- B. El control de la ejecución
- C. El control de la obra terminada

Para ello:

- 1) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- 2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
- 3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

#### **A. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS**

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los siguientes controles:

##### **1. Control de la documentación de los suministros**

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

##### **2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad**

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

##### **3. Control mediante ensayos**

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

**HORMIGONES ESTRUCTURALES:** El control de se hará conforme lo establecido en el capítulo 15 de la Instrucción EHE.

Las condiciones o características de calidad exigidas al hormigón se especifican indicando las referentes a su resistencia a compresión, su consistencia, tamaño máximo del árido, el tipo de ambiente a que va a estar expuesto.

**CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN** es el indicado en el art. 88 de la EHE.

**Modalidades de control:**

a) **Modalidad 1: Control a nivel reducido.** Condiciones:

- Se adopta un valor de la resistencia de cálculo a compresión  $f_{cd}$  no superior a 10 N/mm<sup>2</sup>
- El hormigón no está sometido a clases de exposición III o IV

Además se trata de un edificio incluido en una de estas tres tipologías:

- Obras de ingeniería de pequeña importancia
- Edificio de viviendas de una o dos plantas con luces inferiores a 6 m
- Edificio de viviendas de hasta cuatro plantas con luces inferiores a 6 m. (sólo elementos que trabajen a flexión)

Ensayos: Medición de la consistencia del hormigón:

- Se realizará un ensayo de medida de la consistencia según UNE 83313:90 al menos cuatro veces espaciadas a lo largo del día, quedando constancia escrita.

b) **Modalidad 2: Control al 100 por 100.** Cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas. Válida para cualquier obra.

- Se realizará determinando la resistencia de todas las amasadas componentes de la obra o la parte de la obra sometida a esta modalidad.

c) **Modalidad 3: Control estadístico del hormigón.** Cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan. Es de aplicación en todas las obras de hormigón en masa, armado o pretensado.

División de la obra en lotes según los siguientes límites:

Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>
Tiempo hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m <sup>2</sup>	1.000 m <sup>2</sup>	-
Nº de plantas	2	2	-
<b>Nº de LOTES según la condición más estricta</b>	1	7	-

Si los hormigones están fabricados en central de hormigón preparado **en posesión de un Sello o Marca de Calidad**, se podrán usar los siguientes valores como mínimos de cada lote:

Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	200 m <sup>3</sup>	200 m <sup>3</sup>	200 m <sup>3</sup>
Tiempo hormigonado	4semanas	4 semanas	2 semana
Superficie construida	1.000 m <sup>2</sup>	2.000 m <sup>2</sup>	-
Nº de plantas	4	4	-
<b>Nº de LOTES según la condición más estricta</b>	-	-	-

Siempre y cuando los resultados de control de producción sean satisfactorios y estén a disposición del Peticionario, siendo tres el número mínimo de lotes que deberá muestrearse correspondiendo a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en el cuadro.

En el caso de que en algún lote la  $f_{est}$  fuera menor que la resistencia característica de proyecto, se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas por lote.

Siendo, N  $\geq$  2 si  $f_{ck} \leq 25$  N/mm<sup>2</sup>  
 N  $\geq$  4 si  $25$  N/mm<sup>2</sup> <  $f_{ck} \leq 35$  N/mm<sup>2</sup>  
 N  $\geq$  6 si  $f_{ck} > 35$  N/mm<sup>2</sup>

Con las siguientes condiciones:

- Las tomas de muestra se realizarán al azar entre las amasadas de la obra.
- No se mezclan en un mismo lote elementos de tipología estructural
- Los ensayos se realizarán sobre probetas fabricadas, conservadas y rotas según UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.
- Los laboratorios que realicen los ensayos deberán cumplir lo establecido en el RD 1230/1989 y disposiciones que lo desarrollan.



**CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN** se realizará de la siguiente manera:

- Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad oficialmente reconocido, o si el hormigón fabricado en central, está en posesión de un distintivo reconocido o un CC-EHE, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón.
- Para el resto de los casos se establece en el anejo I el número de ensayos por lote para el cemento, el agua de amasado, los áridos y otros componentes del hormigón según lo dispuesto en el art. 81 de la EHE.

**CONTROL DEL ACERO** se realizará de la siguiente manera:

Se establecen dos niveles de control: reducido y normal

- **Control reducido:** sólo aplicable a armaduras pasivas cuando el consumo de acero en obra es reducido, con la condición de que el acero esté certificado.

Comprobaciones sobre cada diámetro	Condiciones de aceptación o rechazo			
La sección equivalente no será inferior al 95,5% de su sección nominal	Si las dos comprobaciones resultan satisfactorias		<b>partida aceptada</b>	
	Si las dos comprobaciones resultan no satisfactorias		<b>partida rechazada</b>	
	Si se registra un sólo resultado no satisfactorio se comprobarán cuatro nuevas muestras correspondientes a la partida que se controla	Si alguna resulta no satisfactoria		<b>partida rechazada</b>
		Si todas resultan satisfactorias		<b>partida aceptada</b>
Formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra	La aparición de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje o zonas de doblado de cualquier barra		<b>partida rechazada</b>	

- **Control normal:** aplicable a todas las armaduras (activas y pasivas) y en todo caso para hormigón pretensado.

Clasificación de las armaduras según su diámetro	
Serie fina	$\Phi \leq 10 \text{ mm}$
Serie media	$12 \leq \Phi \leq 20 \text{ mm}$
Serie gruesa	$\Phi \geq 25 \text{ mm}$

	Productos certificados		Productos no certificados	
	Los resultados del control del acero deben ser conocidos	antes de la puesta en uso de la estructura		antes del hormigonado de la parte de obra correspondiente
Lotes	Serán de un mismo suministrador		Serán de un mismo suministrador, designación y serie.	
Cantidad máxima del lote	<b>armaduras pasivas</b>	<b>armaduras activas</b>	<b>armaduras pasivas</b>	<b>armaduras activas</b>
	40 toneladas o fracción	20 toneladas o fracción	20 toneladas o fracción	10 toneladas o fracción
Nº de probetas	<b>dos probetas por cada lote</b>			

- Se tomarán y se realizarán las siguientes comprobaciones según lo establecido en EHE:
- Comprobación de la sección equivalente para armaduras pasivas y activas.
- Comprobación de las características geométricas de las barras corrugadas.
- Realización del ensayo de doblado-desdoblado para armaduras pasivas, alambres de pretensado y barras de pretensado.
- Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80.
- En el caso de existir empalmes por soldadura, se deberá comprobar que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94, así como comprobar la aptitud del procedimiento de soldeo.

#### **Condiciones de aceptación o rechazo**

Se procederá de la misma forma tanto para aceros certificados como no certificados.

- Comprobación de la sección equivalente: Se efectuará igual que en el caso de control a nivel reducido.
- Características geométricas de los resaltes de las barras corrugadas: El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.
- Ensayos de doblado-desdoblado: Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar el lote correspondiente.
- Ensayos de tracción para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura: Mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente. Si se

registra algún fallo, todas las armaduras de ese mismo diámetro existentes en obra y las que posteriormente se reciban, serán clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas, sin que cada lote exceda de las 20 toneladas para las armaduras pasivas y 10 toneladas para las armaduras activas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas que deben comprobarse sobre 16 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor. En caso contrario el lote será rechazado.

- Ensayos de soldeo: En caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.

**FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL:** El control de se hará conforme lo establecido en el capítulo VII de la Instrucción EFHE.

Verificación de espesores de recubrimiento:

a) Si los elementos resistentes están en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, se les eximirá de la verificación de espesores de recubrimiento, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa.

b) Para el resto de los casos se seguirá el procedimiento indicado en el **anexo II**.

#### **ESTRUCTURAS DE FÁBRICA:**

En el caso de que las piezas no tuvieran un valor de resistencia a compresión en la dirección del esfuerzo, se tomarán muestras según UNE EN771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor  $\delta$  de la tabla 8.1 del SE-F, no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.

En cualquier caso, o cuando se haya especificado directamente la resistencia de la fábrica, podrá acudir a determinar directamente esa variable a través de la EN 1052-1.

**ESTRUCTURAS DE MADERA:** Comprobaciones:

a) con carácter general:

- aspecto y estado general del suministro;
- que el producto es identificable y se ajusta a las especificaciones del proyecto.

b) con carácter específico: se realizarán, también, las comprobaciones que en cada caso se consideren oportunas de las que a continuación se establecen salvo, en principio, las que estén avaladas por los procedimientos reconocidos en el CTE;

- madera aserrada:

- especie botánica: La identificación anatómica se realizará en laboratorio especializado;
- Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, rigidez y densidad, se especificarán según notación y ensayos del apartado 4.1.2;
- tolerancias en las dimensiones: Se ajustarán a la norma UNE EN 336 para maderas de coníferas. Esta norma, en tanto no exista norma propia, se aplicará también para maderas de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma de la especie de frondosa utilizada;
- contenido de humedad: Salvo especificación en contra, debe ser  $\leq 20\%$  según UNE 56529 o UNE 56530.

- tableros:

- propiedades de resistencia, rigidez y densidad: Se determinarán según notación y ensayos del apartado 4.4.2;
- tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 312-1 para tableros de partículas, UNE EN 300 para tablero de virutas orientadas (OSB), UNE EN 622-1 para tableros de fibras y UNE EN 315 para tableros contrachapados;

- elementos estructurales de madera laminada encolada:

- Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, de rigidez y la densidad, se especificarán según notación del apartado 4.2.2;
- tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 390.

- otros elementos estructurales realizados en taller.

- Tipo, propiedades, tolerancias dimensionales, planeidad, contraflechas (en su caso): Comprobaciones según lo especificado en la documentación del proyecto.

- madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores.

- Tratamiento aplicado: Se comprobará la certificación del tratamiento.

- elementos mecánicos de fijación.

- Se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

\*Criterio general de no-aceptación del producto:

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

El resto de controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por materiales y elementos constructivos.

### **CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS**

#### **1. CEMENTOS**

Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)

Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004).

- Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento
- Artículo 11. Control de recepción

#### Cementos comunes

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### Cementos especiales

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE- EN 197- 4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### Cementos de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE- EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

## **2. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO**

### Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08)

Aprobada por Real Decreto 1247/2008 de 18 de Julio. (BOE 22/08/2008)

- Artículo 1.1. Certificación y distintivos
- Artículo 81. Control de los componentes del hormigón
- Artículo 82. Control de la calidad del hormigón
- Artículo 83. Control de la consistencia del hormigón
- Artículo 84. Control de la resistencia del hormigón
- Artículo 85. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón
- Artículo 86. Ensayos previos del hormigón
- Artículo 87. Ensayos característicos del hormigón
- Artículo 88. Ensayos de control del hormigón
- Artículo 90. Control de la calidad del acero
- Artículo 91. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas.
- Artículo 92. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado
- Artículo 93. Control de los equipos de tesado
- Artículo 94. Control de los productos de inyección

## **3. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO**

### Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

- Artículo 4. Exigencias administrativas (Autorización de uso)
- Artículo 34. Control de recepción de los elementos resistentes y piezas de entrevigado
- Artículo 35. Control del hormigón y armaduras colocados en obra

## **4. ESTRUCTURAS METÁLICAS**

### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad

- Epígrafe 12.3 Control de calidad de los materiales
- Epígrafe 12.4 Control de calidad de la fabricación

Modificado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de Octubre (BOE 23/10/2007)

Corrección de errores BOE 20/12/2007

Corrección de errores BOE 25/01/2008

## **5. ESTRUCTURAS DE MADERA**

### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SE-M-Seguridad Estructural-Madera

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 13. Control

- Epígrafe 13.1 Suministro y recepción de los productos

Modificado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de Octubre (BOE 23/10/2007)

Corrección de errores BOE 20/12/2007

Corrección de errores BOE 25/01/2008

## **6. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA**

### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

- Epígrafe 8.1 Recepción de materiales

Modificado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de Octubre (BOE 23/10/2007)

Corrección de errores BOE 20/12/2007

Corrección de errores BOE 25/01/2008

## **7. RED DE SANEAMIENTO**

### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Epígrafe 6. Productos de construcción

Modificado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de Octubre (BOE 23/10/2007)

Corrección de errores BOE 20/12/2007

Corrección de errores BOE 25/01/2008

### Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales)

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

Pates para pozos de registro enterrados

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pequenas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Escaleras fijas para pozos de registro

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

## **8. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS**

Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (Guía DITE N° 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Anclajes metálicos para hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE N° 001-1, 2, 3 y 4.

- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE N° 001-5.

Apoyos estructurales

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.

- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337-4.

- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

Aditivos para hormigones y pastas

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2

- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.

- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.

- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

Vigas y pilares compuestos a base de madera

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE n° 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### Kits de postensado compuesto a base de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **9. ALBAÑILERÍA**

#### Cales para la construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

#### Paneles de yeso

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.

- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

#### Chimeneas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.

- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.

- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446

- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857

- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858

- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

#### Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.

- Dinteles. UNE-EN 845-2.

- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN 845-3.

#### Especificaciones para morteros de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.

- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

### **10. AISLAMIENTOS TÉRMICOS**

#### Código Técnico de la Edificación. Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- 4 Productos de construcción

- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

Modificado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de Octubre (BOE 23/10/2007)

Corrección de errores BOE 20/12/2007

Corrección de errores BOE 25/01/2008

#### Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162

- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163

- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164

- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165

- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166

- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167

- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168

- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169

- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170

- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

#### Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **11. AISLAMIENTO ACÚSTICO**

#### Código Técnico de la Edificación. Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/2007)

Corrección de errores BOE 20/12/2007

Corrección de errores BOE 25/01/2008

## 12. IMPERMEABILIZACIONES

### Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 4. Productos de construcción

Modificado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de Octubre (BOE 23/10/2007)

Corrección de errores BOE 20/12/2007

Corrección de errores BOE 25/01/2008

### Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

## 13. REVESTIMIENTOS

### Materiales de piedra natural para uso como pavimento

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- Baldosas. UNE-EN 1341

- Adoquines. UNE-EN 1342

- Bordillos. UNE-EN 1343

### Adoquines de arcilla cocida

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

### Adhesivos para baldosas cerámicas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

### Adoquines de hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

### Baldosas prefabricadas de hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

### Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

### Techos suspendidos

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

### Baldosas cerámicas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004)

## 14. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

### Dispositivos para salidas de emergencia

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179

- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

### Herrajes para la edificación

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.

- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.

- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.

- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.

- Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

### Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

### Sistemas de acristalamiento sellante estructural

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1

- Aluminio. Guía DITE nº 002-2

- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

### Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

### Toldos

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### Fachadas ligeras

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### **15. PREFABRICADOS**

#### Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

- Elementos para vallas. UNE-EN 12839.

- Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

#### Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

#### Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### Escaleras prefabricadas (kits)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### Bordillos prefabricados de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

### **16. INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS**

#### **\* INSTALACIONES DE FONTANERÍA**

##### Código Técnico de la Edificación. Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 5. Productos de construcción

Modificado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de Octubre (BOE 23/10/2007)

Corrección de errores BOE 20/12/2007

Corrección de errores BOE 25/01/2008

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

##### Dispositivos anti-inundación en edificios

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

##### Fregaderos de cocina

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

##### Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### **17. INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

#### Columnas y báculos de alumbrado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40- 5.

- Aluminio. UNE-EN 40-6

- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

### **18. INSTALACIONES DE GAS**

#### Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

#### Sistemas de detección de fuga

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

### **19. INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN**

#### Sistemas de control de humos y calor

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.

- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

#### Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

### Radiadores y convectores

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

## **20. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

### Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1
- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

### Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

- Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.
- Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-6
- Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7
- Válvulas de retención y válvulas antiretorno. UNE-EN 12094-13
- Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094- 11.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN- 12094-12

### Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

### Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3
- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4
- Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

### Sistemas de detección y alarma de incendios

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.
- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNE-EN-54-12.

## **21. COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

### Código Técnico de la Edificación. Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Modificado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de Octubre (BOE 23/10/2007)

Corrección de errores BOE 20/12/2007

Corrección de errores BOE 25/01/2008

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego). REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

## **22. INSTALACIONES**

### **\* INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

#### Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

#### Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

### **\* INSTALACIONES TÉRMICAS**

#### Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

Aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio (BOE 29/08/2007)

#### Fase de recepción de equipos y materiales

- ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
- ITE 04.1 GENERALIDADES
- ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS



- ITE 04.3 VÁLVULAS
- ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
- ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS
- ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
- ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
- ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
- ITE 04.9 CALDERAS
- ITE 04.10 QUEMADORES
- ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
- ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL
- ITE 04.13 EMISORES DE CALOR

#### \* **INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD**

##### Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

- Artículo 6. Equipos y materiales.
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

#### \* **INSTALACIONES DE GAS**

##### Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

- Artículo 4. Normas.

#### \* **INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN**

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

##### Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

#### \* **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

##### Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

##### Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

## **B. CONTROL DE EJECUCIÓN**

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5. Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por elementos constructivos.

## **CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS**

### **1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO**

#### Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08)

Aprobada por Real Decreto 1247/2008 de 18 de Julio. (BOE 22/08/2008)

##### Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 95. Control de la ejecución
- Artículo 97. Control del tesado de las armaduras activas
- Artículo 98. Control de ejecución de la inyección
- Artículo 99. Ensayos de información complementaria de la estructura

### **2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO**

#### Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

##### Fase de ejecución de elementos constructivos

- CAPÍTULO V. Condiciones generales y disposiciones constructivas de los forjados

- CAPÍTULO VI. Ejecución
- Artículo 36. Control de la ejecución

### **3. ESTRUCTURAS METÁLICAS**

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad

Modificado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de Octubre (BOE 23/10/2007)

Corrección de errores BOE 20/12/2007

Corrección de errores BOE 25/01/2008

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 12.5 Control de calidad del montaje

### **4. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA**

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

Modificado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de Octubre (BOE 23/10/2007)

Corrección de errores BOE 20/12/2007

Corrección de errores BOE 25/01/2008

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 8.2 Control de la fábrica
- Epígrafe 8.3 Morteros y hormigones de relleno
- Epígrafe 8.4 Armaduras
- Epígrafe 8.5 Protección de fábricas en ejecución

### **5. IMPERMEABILIZACIONES**

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Modificado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de Octubre (BOE 23/10/2007)

Corrección de errores BOE 20/12/2007

Corrección de errores BOE 25/01/2008

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 5 Construcción

### **6. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA**

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

Modificado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de Octubre (BOE 23/10/2007)

Corrección de errores BOE 20/12/2007

Corrección de errores BOE 25/01/2008

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafes 8.2, 8.3, 8.4 y 8.5

### **7. AISLAMIENTO TÉRMICO**

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Modificado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de Octubre (BOE 23/10/2007)

Corrección de errores BOE 20/12/2007

Corrección de errores BOE 25/01/2008

Fase de ejecución de elementos constructivos

- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

### **8. AISLAMIENTO ACÚSTICO**

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido

Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/2007)

Corrección de errores BOE 20/12/2007

Corrección de errores BOE 25/01/2008

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 22. Control de la ejecución

### **9. INSTALACIONES**

#### **\* INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 10

#### **\* INSTALACIONES TÉRMICAS**

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

Aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio (BOE 29/08/2007)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 05 – MONTAJE
  - ITE 05.1 GENERALIDADES

- ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS
- ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

#### \* INSTALACIONES DE GAS

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG) Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

##### Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 4. Normas.

#### \* INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Modificado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de Octubre (BOE 23/10/2007)

Corrección de errores BOE 20/12/2007

Corrección de errores BOE 25/01/2008

##### Fase de recepción de las instalaciones

- Epígrafe 6. Construcción

#### 10. RED DE SANEAMIENTO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Modificado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de Octubre (BOE 23/10/2007)

Corrección de errores BOE 20/12/2007

Corrección de errores BOE 25/01/2008

##### Fase de recepción de materiales de construcción

- Epígrafe 5. Construcción

#### \* INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

##### Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones

Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)

##### Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico

#### \* INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

##### Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

### C. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable que se enumera a continuación:

#### ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

##### 1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08)

Aprobada por Real Decreto 1247/2008 de 18 de Julio. (BOE 22/08/2008)

- Artículo 4.9. Documentación final de la obra

##### 2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

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

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

- Artículo 3.2. Documentación final de la obra

##### 3. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 5.3 Control de la obra terminada

Modificado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de Octubre (BOE 23/10/2007)

Corrección de errores BOE 20/12/2007

Corrección de errores BOE 25/01/2008

#### 4. INSTALACIONES

##### \* INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

- Artículo 18

##### \* INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

Aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio (BOE 29/08/2007)

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones

- ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN

- ITE 06.1 GENERALIDADES

- ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN

- ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN

- ITE 06.4 PRUEBAS

- ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN

- APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

##### \* INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones

- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones

- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones

- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

##### \* INSTALACIONES DE GAS

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

- Artículo 12. Pruebas previas a la puesta en servicio de las instalaciones.

- Artículo 13. Puesta en disposición de servicio de la instalación.

- Artículo 14. Instalación, conexión y puesta en marcha de los aparatos a gas.

- ITC MI-IRG-09. Pruebas para la entrega de la instalación receptora

- ITC MI-IRG-10. Puesta en disposición de servicio

- ITC MI-IRG-11. Instalación, conexión y puesta en marcha de aparatos a gas

Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles

Aprobada por Orden Ministerial de 17 de diciembre de 1985. (BOE 09/01/1986)

• 3. Puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas que precisen proyecto.

• 4. Puesta en servicio de las instalaciones de gas que no precisen proyecto para su ejecución.

##### \* INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

- ANEXO VI. Control final

#### ANEJO I. CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN

(Obligatorio sólo para hormigones realizados en obra o que la central no disponga de un control de producción reconocido)

##### \* ÁRIDOS

- Con antecedentes o experiencia suficiente de su empleo, no será preciso hacer ensayos.

- Con carácter general cuando no se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos emitido, como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado (según EHE art. 28º y 81.3)

ENSAYOS		Nº ENSAYOS
1	UNE EN 933-2:96 Granulometría de las partículas de los áridos	1
2	UNE 7133:58 Terrones de arcilla	1
3	UNE 7134:58 Partículas blandas	1
4	UNE 7244:71 Material retenido por tamiz 0,063 que flota en líquido de peso específico 2	1
5	UNE 1744-1:99 Compuestos de azufre, expresados en SO <sub>3</sub> = referidos al árido seco	1
6	UNE 1744-1:99 Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO <sub>3</sub> = referidos al árido seco	1
7	UNE 1744-1:99 Cloruros	1
8	UNE 933-9:99 Azul de metileno	1
9	UNE 146507:99 Reactividad a los álcalis del cemento	1
10	UNE EN 1097-1:97 Friabilidad de la arena	1
11	UNE EN 1097-2:99 Resistencia al desgaste de la grava	1

12	UNE 83133:90 y UNE 83134:90 Absorción de agua por los áridos	1
13	UNE 1367-2:99 Pérdida de peso máxima con sulfato magnésico	1
14	UNE 7238:71 Coeficiente de forma del árido grueso	1
15	UNE 933-3:97 Índice de lajas del árido grueso	1

**\* AGUA**

- En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.
- En general, cuando no se posean antecedentes de su utilización en obras de hormigón, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas (según EHE art. 27 y 81.2)

ENSAYOS		Nº ENSAYOS
1	UNE 7234:71 Exponente de hidrógeno pH	1
2	UNE 7130:58 Sustancias disueltas	1
3	UNE 7131:58 Sulfatos, expresados en SO4	1
4	UNE 7178:60 Ión cloruro Cl-	1
5	UNE 7132:58 Hidratos de carbono	1
6	UNE 7235:71 Sustancias orgánicas solubles en éter	1
7	UNE 7236:71 Toma de muestras para el análisis químico	1

**\* CEMENTO**

Ensayos 1 al 14 (art. 81.1.2 de la EHE):

- Antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro o cuando lo indique la Dirección de la Obra.
- En cementos con Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido por la Administración competente, de un Estado miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, se le eximirá de los ensayos de recepción previstos en la Instrucción para la recepción de cementos RC-97. En tal caso, el suministrador deberá aportar, en el acto de recepción, una copia del correspondiente certificado emitido por Organismo autorizado y, en su caso, del de equivalencia (apartado 10.b.4 de RC-97).

Ensayos 9 al 14 (art. 81.1.2 de la EHE):

- Una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la Dirección de Obra. Cuando el cemento se halle en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado la Dirección de Obra podrá eximirle, mediante comunicación escrita, de la realización de estos ensayos, siendo sustituidos por la documentación de identificación del cemento y los resultados del autocontrol que se posean. En cualquier caso deberán conservarse muestras preventivas durante 100 días.

ENSAYOS		Nº ENSAYOS
1	UNE EN 196-2:96 Pérdida por calcinación	1
2	UNE EN 196-2:96 Residuo insoluble	1
3	UNE EN 196-5:96 Puzolanicidad	1
4	UNE 80118:88 Exp. Calor de hidratación	1
5	UNE 80117:87 Exp. Blancura	1
6	UNE 80304:86 Composición potencial del Clínter	1
7	UNE 80217:91 Alcalis	1
8	UNE 80217:91 Alúmina	1
9	UNE EN 196-2:96 Contenido de sulfatos	1
10	UNE 80217:91 Contenido de cloruros	1
11	UNE EN 196-3:96 Tiempos de fraguado	1
12	UNE EN 196-3:96 Estabilidad de volumen	1
13	UNE EN 196-1:96 Resistencia a compresión	1
14	UNE EN 196-2:96 Contenido en sulfuros	1

**\* ADITIVOS Y ADICIONES**

- No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física. Los aditivos no pueden tener una proporción superior al 5% del peso del cemento.
  - Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice (adiciones) se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos.
- Ensayos 1 al 3 (Ensayos sobre aditivos):
- Antes de comenzar la obra se comprobará el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón, mediante ensayos previos (según art. 86º de EHE) También se comprobará la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras y se determinará el pH y residuo seco.
  - Durante la ejecución de la obra se vigilará que los tipos y marcas del aditivo utilizado sean precisamente los aceptados.
- Ensayos del 4 al 10 para las cenizas volantes y del 8 al 11 para el humo de sílice (Ensayos sobre adiciones):
- Se realizarán en laboratorio oficial u oficialmente acreditado. Al menos una vez cada tres meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre adiciones: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura para las cenizas volantes, y pérdida por calcinación y contenido de cloruros para el humo de sílice, con el fin de comprobar la homogeneidad del suministro.

ENSAYOS		Nº ENSAYOS
1	UNE 83210:88 EX Determinación del contenido de halógenos totales	1
2	UNE 83227:86 Determinación del pH	1

3	UNE EN 480-8:97 Residuo seco	1
4	UNE EN 196-2:96 Anhídrido sulfúrico	1
5	UNE EN 451-1:95 Óxido de calcio libre	1
6	UNE EN 451-2:95 Finura	1
7	UNE EN 196-3:96 Expansión por el método de las agujas	1
8	UNE 80217:91 Cloruros	1
9	UNE EN 196-2:96 Pérdida al fuego	1
10	UNE EN 196-1:96 Índice de actividad	1
11	UNE EN 196-2:96 Óxido de silicio	1

## **ANEJO II. CONTROL DE LOS RECUBRIMIENTOS DE LOS ELEMENTOS RESISTENTES PREFABRICADOS**

(Obligatorio sólo para elementos resistentes prefabricados que no dispongan de un distintivo oficialmente reconocido)

El control del espesor de los recubrimientos se efectuará antes de la colocación de los elementos resistentes. En el caso de armaduras activas, la verificación del espesor del recubrimiento se efectuará visualmente, midiendo la posición de las armaduras en los correspondientes bordes del elemento. En el caso de armaduras pasivas, se procederá a repicar el recubrimiento de cada elemento que compone la muestra en, al menos, tres secciones de las que cada una deberá ser la sección central. Una vez repicada se desechará la correspondiente vigueta.

Para la realización del control se divide la obra en lotes:

TIPO	TAMAÑO MÁXIMO DEL LOTE	Nº LOTES	Nº DE ENSAYOS	
			Nivel intenso Una muestra por lote, compuesta por dos elementos prefabricados	Nivel normal Una muestra por lote compuesta por un elemento prefabricado
Cimentación	1000 m <sup>2</sup> de superficie	1	-	2
Forjado interior	1000 m <sup>2</sup> de superficie, sin rebasar dos plantas	5	-	10
Forjado de cubierta	1000 m <sup>2</sup> de superficie	1	-	2
Forjado sobre cámara sanitaria	300 m <sup>2</sup> de superficie	-	-	-
Forjado exterior en balcones o terrazas	150 m <sup>2</sup> de superficie, sin rebasar una planta	-	-	-

En Vilanova de Arousa, a Julio de 2014  
EL ARQUITECTO

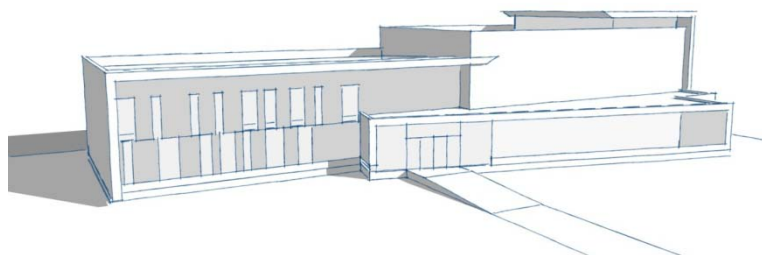
Fdo: Manuel Rodríguez Fontán

## Medición y Presupuesto

SITUACIÓN:  
LG. ESTEIRO. VILANOVA DE AROUSA. PONTEVEDRA

PETICIONARIO/S:  
ILMO. CONCELLO DE VILANOVA DE AROUSA.

ARQUITECTO/S:  
MANUEL RODRÍGUEZ FONTÁN.







Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>1.1 GESTRES</b>	<b>PA</b>	<b>Coste previsto de la gestión de residuos de la construcción de la obra, incluida carga, transporte a destino y descarga.</b>			
<u>Comentario</u>	<u>P.lg.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
	1				1,00
		<b>Total PA .....</b>		<b>1,00</b>	<b>11.259,80</b>
				<b>11.259,80</b>	<b>11.259,80</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>2.1 EADW.6a</b>	<b>m</b>	<b>Levantado de bancada a mano, retirada de escombros y carga.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
bancadas		7,83			7,83
		7,84			7,84
		7,71			7,71
		7,73			7,73
		7,68			7,68
		7,63			7,63
		7,61			7,61
		7,53			7,53
		7,39			7,39
		<b>Total m .....</b>			<b>68,95</b>
				<b>1,11</b>	<b>76,53</b>
<b>2.2 EADW.1a</b>	<b>m2</b>	<b>Levantado de escenario de madera, retirada de escombros y carga.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
escenario	1	60,58			60,58
		<b>Total m2 .....</b>			<b>60,58</b>
				<b>2,29</b>	<b>138,73</b>
<b>2.3 EADR10a</b>	<b>m2</b>	<b>Desmontaje de falso techo de placas, realizado por medios manuales, retirada de escombros resultantes a punto de carga, (no incluye carga ni transporte a vertedero). Incluso parte proporcional de herramientas, elementos auxiliares y andamios necesarios para la realización de los trabajos.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
falso techo	1	758,73			758,73
		<b>Total m2 .....</b>			<b>758,73</b>
				<b>2,80</b>	<b>2.124,44</b>
<b>2.4 EADF.7aa</b>	<b>ud</b>	<b>Levantamiento de carpintería de hasta 6 m2, i/marcos, hojas y accesorios, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-18.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
puertas y ventanas pequeñas	1	46,00			46,00
		<b>Total ud .....</b>			<b>46,00</b>
				<b>3,34</b>	<b>153,64</b>
<b>2.5 EADF.7ba</b>	<b>ud</b>	<b>Levantamiento de carpintería mayores de 6 m2, i/marcos, hojas y accesorios, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-18.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
ventanas grandes	1	19,00			19,00
		<b>Total ud .....</b>			<b>19,00</b>
				<b>6,68</b>	<b>126,92</b>
<b>2.6 EADI.2f</b>	<b>ud</b>	<b>Levantado de sanitario y accesorios sin recuperación del material, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-1</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
lavabos e inodoros	7				7,00
		<b>Total ud .....</b>			<b>7,00</b>
				<b>6,54</b>	<b>45,78</b>
<b>2.7 EADI.8a</b>	<b>ud</b>	<b>Desmontaje de instalación de fontanería, tanto la distribución de agua fría como la de caliente, de un cuato húmedo normal, realizada con medios manuales. Retirada a pie de carga de materiales y escombros resultantes, (no incluye carga ni transporte a vertedero). Incluso parte proporcional de herramientas, medios auxiliares y andamios necesarios.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	2				2,00
		<b>Total ud .....</b>			<b>2,00</b>
				<b>39,06</b>	<b>78,12</b>
<b>2.8 EADI18a</b>	<b>ud</b>	<b>Desmontaje de instalación eléctrica de edificio normal, realizada con medios manuales. Retirada a pie de carga de materiales y escombros resultantes, (no incluye carga ni transporte a vertedero). Incluso parte proporcional de herramientas, medios auxiliares y andamios necesarios para la realización de los trabajos.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1				1,00
		<b>Total ud .....</b>			<b>1,00</b>
				<b>292,89</b>	<b>292,89</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>2.9 EADR.1fa</b>	m2	<b>Demolición manual de pavimento interior, retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero, según NTE/ADD-10.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
pavimento	1	769,94			769,94
<b>Total m2 .....</b>					<b>769,94</b>
					<b>2,32</b>
					<b>1.786,26</b>
<b>2.10 EADR.1db</b>	m2	<b>Demolición de pavimento de hormigón en cubierta plana, en masa de 10 a 15 cm de espesor con martillo rompedor y compresor de aire, retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero, según NTE/ADD-10.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
cubiertas planas	1	191,89			191,89
	1	125,20			125,20
	1	17,83			17,83
	1	14,89			14,89
	1	1,15			1,15
	1	1,15			1,15
	1	1,15			1,15
	1	6,48			6,48
<b>Total m2 .....</b>					<b>359,74</b>
					<b>4,19</b>
					<b>1.507,31</b>
<b>2.11 EADQ.1a</b>	m2	<b>Desmontaje de cubierta de fibrocemento con amianto con personal cualificado, así como medios según normativa de seguridad, incluso paletizarlo y forrado con plástico especial debidamente encintado y etiquetado con etiquetas identificativas /residuo. Todo ello con el correspondiente plan de trabajo, que tendrá que verificar in situ un inspector de la Delegación de Trabajo para su autorización, i/demolición de cumbres, limas y encuentros, retirada de escombros y carga, p.p. de unidad de descontaminación para la realización del trabajo, según normativa de aplicación.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
cubierta inclinada (medido en planta)	1	216,60			216,60
	1	192,37			192,37
<b>Total m2 .....</b>					<b>408,97</b>
					<b>8,09</b>
					<b>3.308,57</b>
<b>2.12 EADF.5b</b>	m2	<b>Demolición de muro de fábrica de bloque hueco prefabricado de hormigón de 15 cm de espesor con martillo rompedor y compresor de aire, i/retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-13.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
tabiquería	1	37,10		3,18	117,98
	1	5,50		3,18	17,49
	1	4,10		3,18	13,04
	1	4,10		3,18	13,04
	1	4,10		3,18	13,04
	1	4,10		3,18	13,04
	1	1,30		3,18	4,13
	1	6,25		3,18	19,88
	1	7,61		4,80	36,53
	1	21,04		4,80	100,99
	1	4,09		3,26	13,33
	1	19,93		3,26	64,97
	1	6,80		3,26	22,17
	1	4,10		3,26	13,37
	1	3,20		3,26	10,43
	1	1,40		3,26	4,56
	1	1,70		3,26	5,54
	1	1,30		3,26	4,24
	1	1,30		3,26	4,24
	1	7,65		3,26	24,94
	1	7,58		3,26	24,71
	1	16,36		3,26	53,33
	1	5,83		3,26	19,01
	1	3,75		3,26	12,23
	1	6,69		3,26	21,81
	1	4,60		3,26	15,00
	1	5,84		3,26	19,04
	1	5,82		3,26	18,97
	1	6,75		3,26	22,01

(Continúa...)

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.12 EADF.5b	M2	Demol muro fáb blq H 15cm c/mart			(Continuación...)
	1	2,20	3,26	7,17	
	1	2,20	3,26	7,17	
	1	4,15	3,26	13,53	
		<b>Total m2 .....</b>	<b>750,93</b>	<b>3,09</b>	<b>2.320,37</b>
2.13 EADF.6a	m2	Demolición de cerramiento formado por fábrica de bloque hueco 25x15x15 cm colocado a media asta, enfoscada por su trasdós con mortero de cemento y arena M-10 con aditivo hidrofugante fratasado a buena vista, cámara de aire y fábrica de bloque hueco, recibidos con mortero de cemento y arena M-5, con martillo rompedor y compresor de aire, incluso retirada de escombros al punto de carga (no incluye carga ni transporte al vertedero) según NTE/ADD-13			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
fachada					
ppal		265,80			265,80
fachada lateral izq		109,93			109,93
fachada post		265,80			265,80
fachada lateral der		108,41			108,41
		<b>Total m2 .....</b>	<b>749,94</b>	<b>12,18</b>	<b>9.134,27</b>
2.14 EADE.3a	m2	Demolición de forjado de viguetas y bovedillas prefabricadas de hormigón o cerámica, con martillo rompedor y compresor de aire, i/retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-11.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
f.sanit_zona					
audit	1	400,55			400,55
forj sanit	1	1,55			1,55
	1	0,83			0,83
	1	21,91			21,91
	1	1,15			1,15
	1	4,71			4,71
	1	1,15			1,15
	1	1,14			1,14
for1.	1	21,93			21,93
	1	2,43			2,43
	1	1,55			1,55
	1	1,15			1,15
	1	4,71			4,71
	1	160,95			160,95
Aperturas puntuales					0,00
paso instalacione s-ref.cimentacion	1	10,00			10,00
		<b>Total m2 .....</b>	<b>635,71</b>	<b>5,87</b>	<b>3.731,62</b>
2.15 EADE.5aa	m3	Demolición de pilares y jácenas de hormigón armado con martillo rompedor y compresor de aire, i/retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-15-16.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
vigas hall	3	7,15	0,30	0,80	5,15
vigas audit	5	11,80	0,30	0,80	14,16
viga forj sanit	1	11,00	0,30	0,30	0,99
pilares a eliminar	2	0,24		4,80	2,30
	2	0,10		4,80	0,96
	15	0,13		4,80	9,36
pilar metalico	1	0,18	0,18	3,26	0,11
pilares tras escenario	1	0,30	0,30	3,26	0,29
pilares lateral	3	0,30	0,30	3,18	0,86
		<b>Total m3 .....</b>	<b>34,18</b>	<b>31,86</b>	<b>1.088,97</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>2.16 EADE.4bb</b>	<b>m3</b>	<b>Demolición de cimentación de hormigón armado con martillo rompedor y compresor de aire, con retirada de escombros y carga sin transporte a vertedero.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
(estimacion -a concretar en obra)					0,00
encepados dobles	8	1,70	0,60	0,80	6,53
encepados sencillos	11	0,60	0,60	0,60	2,38
vigas cent tipo A	2	0,80	0,30	0,40	0,19
	1	1,50	0,30	0,40	0,18
	5	3,30	0,30	0,40	1,98
vigas cent tipo B	6	5,20	0,30	0,50	4,68
	2	3,30	0,30	0,50	0,99
cabeza pilotes. (bajo zap muro audit)	8	0,10		1,20	0,96
(bajo sotano)	12	0,10		2,25	2,70
<b>Total m3 .....</b>					<b>20,59</b>
					<b>22,45</b>
					<b>462,25</b>
<b>2.17 EADE.1a</b>	<b>m2</b>	<b>Apeo preventivo de forjados y vigas con puntales, sopandas, durmientes y arriostramientos de madera, hasta una altura de 3 m.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
apuntalado forj santi. por rotura	1	26,62			26,62
	1	24,71			24,71
apuntalado forj 1	1	22,50			22,50
<b>Total m2 .....</b>					<b>73,83</b>
					<b>10,15</b>
					<b>749,37</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
<b>3.1 ECME.2b</b>		<b>m3 Retirada y apilado de capa de tierra vegetal por medios mecánicos.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
zonas de ampliacion_entrada acceso entrada escaleras emergencia	1	47,61		0,30	14,28		
	1	27,15		0,30	8,15		
	1	1,86		0,30	0,56		
	1	1,84		0,30	0,55		
	1	2,28		0,30	0,68		
rampa acceso lateral	1	4,23		0,20	0,85		
<b>Total m3 .....</b>					<b>25,07</b>	<b>1,68</b>	<b>42,12</b>
<b>3.2 ECMV.1cb</b>		<b>m3 Excavación en terrenos compactos con pala retro-cargadora, i/ayuda manual en las zonas de difícil acceso, limpieza y extracción de restos a los bordes o carga sobre transporte,.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
vaciado sotano sobreaancho sotano ampliacion de pendiente audit saneado ampliacion	1	132,10		3,75	495,38		
	1	48,00	1,00	3,75	180,00		
	1	196,81		1,00	196,81		
	1	47,61		0,80	38,09		
	1	15,02		0,80	12,02		
escaleras emerg	1	1,84		0,50	0,92		
<b>Total m3 .....</b>					<b>923,22</b>	<b>1,22</b>	<b>1.126,33</b>
<b>3.3 ECMZ.3cc</b>		<b>m3 Excavación de pozos y zanjas en terrenos compactos con medios pala retroexcavadora, i/ayuda manual en las zonas de difícil acceso, limpieza y extracción de restos a los bordes o carga sobre transporte.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
zapata aislada, ascensor P2 i/foso zapatas corridas M9 M10 M11 muretes	1	2,26	2,26	1,55	7,92		
	1	13,88	1,15	0,60	9,58		
	1	14,50	2,00	0,70	20,30		
	1	13,88	2,00	0,60	16,66		
	1	6,24	0,50	0,50	1,56		
	1	4,12	0,50	0,50	1,03		
vigas atado y centradora s M9-M11 P2-P17E P2-P11E P2-M10 bajo cierre	1	11,35	0,40	0,50	2,27		
	1	0,53	0,40	0,60	0,13		
	1	1,60	0,40	0,60	0,38		
	1	4,80	0,40	0,70	1,34		
	1	3,15	0,40	0,50	0,63		
<b>Total m3 .....</b>					<b>61,80</b>	<b>8,29</b>	<b>512,32</b>
<b>3.4 D02TF351</b>		<b>M3 M3. Relleno, extendido y compactado de tierras (ARIDOS GRUESOS), por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, i/aporte de las mismas, regado y p.p. de costes indirectos.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
zona sotano saneado ampliacion	1	132,10		0,60	79,26		
	1	47,61		0,60	28,57		
<b>Total M3 .....</b>					<b>107,83</b>	<b>16,35</b>	<b>1.763,02</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>3.5 D02TF201</b>	<b>M3</b>	<b>M3. Relleno, extendido y compactado de tierras (ARIDO FINO), por medios manuales, en tongadas de 20 cm. de espesor, i/aporte de las mismas, regado, empleo de pisón manual y p.p. de costes indirectos.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
zona sotano saneado	1	132,10		0,30	39,63
ampliacion	1	47,61		0,30	14,28
<b>Total M3 .....</b>					<b>53,91</b>
				<b>15,34</b>	<b>826,98</b>
<b>3.6 01.01</b>	<b>m3</b>	<b>Relleno con terrenos de excavacion propios.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
zonas de demolicion (reduccion perimetro)	1	1,55		0,30	0,47
	1	0,83		0,30	0,25
	1	21,91		0,30	6,57
	1	1,15		0,30	0,35
	1	4,71		0,30	1,41
	1	1,15		0,30	0,35
	1	1,14		0,30	0,34
sobreancho sotano rampa acceso ppal	1	48,00	1,00	3,75	180,00
	1	3,75	3,80	0,35	4,99
	1	3,75	5,00	0,17	3,19
<b>Total m3 .....</b>					<b>197,92</b>
				<b>1,74</b>	<b>344,38</b>
<b>3.7 D04TK101</b>	<b>M2</b>	<b>M2. Estudio geotécnico del terreno con una puesta cada 800 m2., con sondeo, con transporte de maquinaria, sondeo rotación helicoidal, tubería, ensayo, informe y dirección.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
zona con nueva cimentacion	1	44,29			44,29
	1	392,27			392,27
<b>Total M2 .....</b>					<b>436,56</b>
				<b>2,02</b>	<b>881,85</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>4.1 ECDE.3b</b>	m2	<b>Encachado de piedra silícea 20/40 de 20 cm de espesor, i/extendido y compactado.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
zona sotano saneado ampliacion	1	132,10			132,10
	1	47,61			47,61
<b>Total m2 .....</b>					<b>179,71</b>
				<b>4,01</b>	<b>720,64</b>
<b>4.2 ECDD.3jb</b>	m	<b>Drenaje realizado con tubo de PVC corrugado, doble pared de 150 mm de diámetro en zanja de 60 cm de profundidad rellena con grava filtrante hasta una altura de 25 cm por encima del tubo y con tierra procedente de la excavación hasta la parte superior de la zanja, en tongadas de 20 cm, i/apisonado, con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones y accesorios.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
perimtro sotano en PB	1	48,10			48,10
	1	51,00			51,00
	1	74,00			74,00
<b>Total m .....</b>					<b>173,10</b>
				<b>10,14</b>	<b>1.755,23</b>
<b>4.3 EISS96ac</b>	m	<b>Canalización de saneamiento en tubería de PVC liso, diámetro exterior 50 mm, según UNE-EN 1329-1; unión por encolado, instalación para enterrar en zanja según NTE/ISA-9, PG-3 y PTSP, i/solera de material granular y juntas de conexión de tubería, excavacion y tapado.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Residuales	1	1,20			1,20
	1	0,60			0,60
	2	1,90			3,80
<b>Total m .....</b>					<b>5,60</b>
				<b>4,64</b>	<b>25,98</b>
<b>4.4 EISS96bg</b>	m	<b>Canalización de saneamiento en tubería de PVC liso, diámetro exterior 160 mm, según UNE-EN 1401-1; unión por junta elástica, instalación para enterrar en zanja según NTE/ISA-9, PG-3 y PTSP, i/solera de material granular y juntas de conexión de tubería, excavacion y tapado.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Pluviales	1	12,20			12,20
	1	15,60			15,60
	1	4,20			4,20
<b>Total m .....</b>					<b>32,00</b>
				<b>16,27</b>	<b>520,64</b>
<b>4.5 EISS96bh</b>	m	<b>Canalización de saneamiento en tubería de PVC liso, diámetro exterior 200 mm, según UNE-EN 1401-1; unión por junta elástica, instalación para enterrar en zanja según NTE/ISA-9, PG-3 y PTSP, i/solera de material granular y juntas de conexión de tubería, excavacion y tapado.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Residuales	1	0,90			0,90
	1	11,10			11,10
	1	0,80			0,80
	1	2,20			2,20
	1	2,50			2,50
	1	1,20			1,20
conexion a red	1	22,30			22,30
	1	26,80			26,80
Pluviales	1	15,90			15,90
	1	9,50			9,50
	1	12,35			12,35
	1	1,85			1,85
conexion a red	1	23,50			23,50
conexion con dren	1	3,30			3,30
<b>Total m .....</b>					<b>134,20</b>
				<b>24,63</b>	<b>3.305,35</b>



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
<b>4.6 EISS90eab</b>	ud	<b>Arqueta de pie de bajante de hormigón prefabricado de 40x40 cm y 60 cm de profundidad; para enterrar en zanja, según NTE/ISS-51 y PG-3, i/solera de hormigón HM-20, cerco y tapa de hormigón prefabricado, excavacion y tapado.</b>				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Pluviales	8				8,00	
Residuales	4				4,00	
<b>Total ud .....</b>				<b>12,00</b>	<b>61,07</b>	<b>732,84</b>
<b>4.7 EISS90aab</b>	ud	<b>Arqueta de paso de hormigón prefabricado de 40x40 cm y 60 cm de profundidad; para enterrar en zanja, según NTE/ISS-51 y PG-3, i/solera de hormigón HM-20, cerco y tapa de hormigón prefabricado, excavacion y tapado.</b>				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Pluviales	1				1,00	
<b>Total ud .....</b>				<b>1,00</b>	<b>58,08</b>	<b>58,08</b>
<b>4.8 EISS90cac</b>	ud	<b>Arqueta sifónica de hormigón prefabricado de 40x40 cm y 80 cm de profundidad; para enterrar en zanja, según NTE/ISS-51 y PG-3, i/solera de hormigón HM-20, cerco y tapa de hormigón prefabricado, excavacion y tapado.</b>				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Residuales	2				2,00	
<b>Total ud .....</b>				<b>2,00</b>	<b>70,35</b>	<b>140,70</b>
<b>4.9 ECCM.8ba</b>	m2	<b>Drenaje de muros con lámina granulada de polietileno de alta densidad de 1 mm de espesor con perfil troncocónico de 20 mm de altura, para un volumen de aire de 14 l/m2, colocada por golpeo sobre el perfil, i/pp de solapes.</b>				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
M1	1	1,55		3,25	5,04	
M2	1	1,60		3,25	5,20	
M3	1	8,80		3,25	28,60	
M4	1	1,60		3,25	5,20	
M5	1	3,70		3,25	12,03	
M6	1	8,40		3,25	27,30	
M7	1	14,05		2,20	30,91	
M8	1	8,40		3,25	27,30	
muros audit						
M9	1	14,60		2,40	35,04	
M10	1	14,00		2,40	33,60	
M11	1	14,60		2,40	35,04	
salida emerg.						
muretes	1	3,94		2,40	9,46	
	1	4,61		2,40	11,06	
<b>Total m2 .....</b>				<b>265,78</b>	<b>4,40</b>	<b>1.169,43</b>
<b>4.10 ENIB.2a</b>	m2	<b>Imprimación con pintura asfáltica en una proporción de 0.5 Kg/m2, i/limpieza del soporte.</b>				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
M1	1	1,55		2,75	4,26	
M2	1	1,60		2,75	4,40	
M3	1	8,80		2,75	24,20	
M4	1	1,60		2,75	4,40	
M5	1	3,70		2,75	10,18	
M6	1	8,40		2,75	23,10	
M7	1	14,05		1,70	23,89	
M8	1	8,40		2,75	23,10	
muros audit						
M9	1	14,60		1,90	27,74	
M10	1	14,00		1,90	26,60	
M11	1	14,60		1,90	27,74	
salida emerg.						
muretes	1	3,94		1,90	7,49	
	1	4,61		1,90	8,76	
<b>Total m2 .....</b>				<b>215,86</b>	<b>3,03</b>	<b>654,06</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
<b>5.1 ECPP.1b</b>	m	<b>Pilote prefabricado de hormigón HA 35 armado con acero B 500 S, de diámetro equivalente 35 cm para 50 tm de carga y con elemento especial para la hincá, hincado a una profundidad mayor de 12 m, incluso descabezado, limpieza y doblado de las armaduras; construido según NTE/CPP.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
pilotes ascensor	5	15,00			75,00		
pilotes zapatas corridas	12	15,00			180,00		
pilotes losas	7	15,00			105,00		
<b>Total m .....</b>					<b>360,00</b>	<b>61,91</b>	<b>22.287,60</b>
<b>5.2 ECSZ.2bab</b>	m3	<b>Hormigón de limpieza HL-200, de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm y 10 cm de espesor, elaborado, transportado y puesto.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
zapata aislada, ascensor P2 i/foso	1	2,26	2,26	0,10	0,51		
zapatas corridas M9	1	13,88	1,15	0,10	1,60		
M10	1	14,50	2,00	0,10	2,90		
M11	1	13,88	2,00	0,10	2,78		
muretes	1	6,24	0,50	0,10	0,31		
	1	4,12	0,50	0,10	0,21		
vigas atado y centradora s M9-M11	1	11,35	0,40	0,10	0,45		
P2-P17E	1	0,53	0,40	0,10	0,02		
P2-P11E	1	1,60	0,40	0,10	0,06		
P2-M10	1	4,80	0,40	0,10	0,19		
bajo cierre	1	3,15	0,40	0,10	0,13		
Losa sotano	1	140,15		0,10	14,02		
Losa PB-entrada	1	44,29		0,10	4,43		
Losa PB-camerinos	1	47,65		0,10	4,77		
<b>Total m3 .....</b>					<b>32,38</b>	<b>67,68</b>	<b>2.191,48</b>
<b>5.3 ECSL.1aaaa</b>	m3	<b>Hormigón armado HA-25 de central, de consistencia plástica y tamaño máximo 20 mm, en losas de cimentación, armado con una cuantía media de 50 Kg/m3 de acero B-500S, i/vigas, ferrallado, separadores de hormigón de 50 mm, puesta en obra, vertido y vibrado, según EHE.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Losa sotano	1	140,15		0,50	70,08		
Losa PB-entrada	1	44,29		0,40	17,72		
Losa PB-camerinos	1	47,65		0,40	19,06		
<b>Total m3 .....</b>					<b>106,86</b>	<b>171,29</b>	<b>18.304,05</b>
<b>5.4 ECSC.4abdb</b>	m3	<b>Zapata corrida de hormigón HA-25/P/40 de central armado con una cuantía media de 50 Kg/m3 de acero B-500S, de 0.60 m de canto medio, i/ferrallado, separadores de hormigón de 50 mm, puesta en obra y vibrado, según EHE.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
zapatas corridas M9	1	13,88	1,15	0,50	7,98		
M10	1	14,50	2,00	0,60	17,40		
M11	1	13,88	2,00	0,50	13,88		
muretes	1	6,24	0,50	0,40	1,25		
	1	4,12	0,50	0,40	0,82		
<b>Total m3 .....</b>					<b>41,33</b>	<b>147,10</b>	<b>6.079,64</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>5.5 ECSZ.7abd</b>	<b>m3</b>	<b>Hormigón de central HA-25/P/40 en zapata aislada armado con una cuantía media de 50 Kg/m3 de acero B-500S, i/ferrallado, separadores de hormigón de 50 mm, puesta en obra y vibrado, según EHE.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
zapata aislada, ascensor P2 i/foso	1	2,26	2,26	1,05	5,36
<b>Total m3 .....</b>					<b>5,36</b>
				<b>151,81</b>	<b>813,70</b>
<b>5.6 ECSZ.9abjb</b>	<b>m3</b>	<b>Hormigón HA-25/P/40 de central, con armadura de acero B-500S en una cuantía de 90 kg/m3, en vigas centradoras, i/colocación de armaduras, separadores de 50 mm, vibrado y curado, según EHE.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
vigas atado y centradoras M9-M11 P2-P17E P2-P11E P2-M10 bajo cierre	1 1 1 1 1	11,35 0,53 1,60 4,80 3,15	0,40 0,40 0,40 0,40 0,40	0,40 0,50 0,50 0,60 0,40	1,82 0,11 0,32 1,15 0,50
<b>Total m3 .....</b>					<b>3,90</b>
				<b>185,89</b>	<b>724,97</b>
<b>5.7 ECCM.6aadb</b>	<b>m3</b>	<b>Hormigón de central HA-25/P/20 armado con una cuantía 60kg/m3 (B500S) en muros de contención de espesor &lt;35cm para una altura de hasta 3.50 m, i/encofrado metalico a 2 caras, elaboración, ferrallado, puesta en obra, vibrado y desencofrado, según EHE.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7 M8 muros audit M9 M10 M11 salida emerg. muretes	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1,55 1,60 8,80 1,60 3,70 8,40 14,05 8,40 14,60 14,00 14,60 3,94 4,61	0,30 0,30 0,30 0,30 0,30 0,30 0,30 0,30 0,25 0,25 0,25 0,15 0,15	2,75 2,75 2,75 2,75 2,75 2,75 1,70 2,75 1,90 1,90 1,90 1,90 1,90	1,28 1,32 7,26 1,32 3,05 6,93 7,17 6,93 6,94 6,65 6,94 1,12 1,31
<b>Total m3 .....</b>					<b>58,22</b>
				<b>187,54</b>	<b>10.918,58</b>
<b>5.8 ANS020b_a</b>	<b>m²</b>	<b>Formación de solera ventilada, realizada con encofrado perdido de polipropileno reforzado, de 25+5 cm de canto, con hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con bomba; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por mallazo ME 15x15 de Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; apoyado todo ello sobre losa de cimentación. Colocada sobre lámina aislante de polietileno. Incluso realización de orificios para el paso de tubos de ventilación, canalizaciones y tuberías de las instalaciones. I/p.p. de tubos de ventilación en PVC con remates externos de rejilla de acero inoxidable cada 3,5-4,0m. Totalmente acabada.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
ampliacion PB zona subida camerinos escaleras traseras	1 1 1	47,20 46,70 3,14			47,20 46,70 3,14
<b>Total m² .....</b>					<b>97,04</b>
				<b>21,70</b>	<b>2.105,77</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>5.9 ERSS.5abeb</b>	m2	Solera de hormigón armado HA-25/P/20 de 15 cm de espesor formada por capa de arena de río de granulometría 0-5 de 15 cm de espesor medio extendida sobre terreno limpio compactada mecánicamente en dos tongadas y enrasada, lámina aislante de polietileno y capa de hormigón armado con una cuantía de 5 kg/m2 de acero electrosoldado B-500 S en malla, terminada con fratasado mecánico y curada mediante riego sin producir deslavado.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
solera inclin, escaleras emerg audit	1,2	1,84			2,21
solera inclin, escaleras emerg audit	1,2	2,28			2,74
escaleras traseras rampa acceso ppal	1	4,04			4,04
	1	3,75	8,80		33,00
		<b>Total m2 .....</b>			<b>41,99</b>
					<b>16,29</b>
					<b>684,02</b>
<b>5.10 EIEP10a</b>	m	Conducción enterrada de cobre desnudo 35 mm2 de sección para puesta a tierra; instalación según REBT.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
bajo muros	1	78,43			78,43
		<b>Total m .....</b>			<b>78,43</b>
					<b>3,29</b>
					<b>258,03</b>
<b>5.11 EIEP.1ab</b>	ud	Pica puesta a tierra de acero cobreado de 1 electrodos de 2000 mm de longitud y 14 mm de diámetro, en suelo duro, según REBT.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	2				2,00
		<b>Total ud .....</b>			<b>2,00</b>
					<b>17,97</b>
					<b>35,94</b>
<b>5.12 ERSC.1a</b>	m2	Tratamiento superficial de pavimento continuo de hormigón con mezcla de cemento portland, árido de cuarzo de 0.5 mm, pigmentos y aditivos, color gris, aplicado por espolvoreo y acabado con fratasadora mecánica.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
suelo sotano	1	118,03			118,03
		<b>Total m2 .....</b>			<b>118,03</b>
					<b>8,42</b>
					<b>993,81</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
<b>6.1 ECCM.7aadb</b>	<b>m3</b>	<b>Hormigón de central HA-25/P/20 armado con una cuantía 70kg/m3 (B500S) en muros de contención de espesor &lt;35cm para una altura mayor de 3.50 m, i/encofrado metálico a 2 caras, elaboración, ferrallado, puesta en obra, vibrado y desencofrado, según EHE.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
muro							
ascensor	1	5,85	0,20	8,25	9,65		
foso	1	1,55	0,20	1,20	0,37		
caseton	1	1,55	0,20	0,50	0,16		
muros							
escen	1	10,10	0,25	8,20	20,71		
	1	12,39	0,25	8,20	25,40		
muros audit	1	43,70	0,25	8,20	89,59		
a deducir							
huecos					0,00		
acceso							
ppal	-1	2,10	0,25	3,00	-1,58		
escaleras							
ext 1	-1	1,30	0,25	2,15	-0,70		
saliente							
audit	-1	2,15	0,25	3,50	-1,88		
salida aux	-1	1,00	0,25	2,10	-0,53		
pasillo serv	-1	1,00	0,25	3,40	-0,85		
					0,00		
muro							
apoyo							
suelo adit	1	12,50	0,25	1,15	3,59		
	1	2,10	0,25	0,45	0,24		
<b>Total m3 .....</b>					<b>144,17</b>	<b>197,29</b>	<b>28.443,30</b>
<b>6.2 EEHS.8aihd</b>	<b>m3</b>	<b>Hormigón HA-25/P/40 de central armado con una cuantía de 130 Kg/m3 de acero B-500S en soportes cuadrados de 30x30 cm y altura hasta 3 m, incluso encofrado de cartón reutilizable en 8 puestas, vertido, desencofrado y curado, según EHE.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
pilar							
entrada							
sustitucion							
circ	1	0,30	0,30	3,18	0,29		
<b>Total m3 .....</b>					<b>0,29</b>	<b>244,72</b>	<b>70,97</b>
<b>6.3 EEPF.7abqb</b>	<b>m2</b>	<b>Forjado autoportante compuesto por losa hueca prefabricada de hormigón pretensado de 1200 cm de ancho, 40+10 cm de canto y una luz de hasta 14 m, y hormigón HA-25/P/20 de central para relleno de juntas y capa de compresión de 10 cm, con armadura de reparto de acero B-500S Ø6/30/50, incluso p.p. de vigas de hormigón armado, apuntalado de cabezas, curado y desapuntalado, según EHE.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
techos					0,00		
forj audit	1	215,66			215,66		
forj escen	1	154,61			154,61		
<b>Total m2 .....</b>					<b>370,27</b>	<b>55,95</b>	<b>20.716,61</b>
<b>6.4 EEPF.7abk</b>	<b>m2</b>	<b>Forjado autoportante compuesto por losa hueca prefabricada de hormigón pretensado de 120 cm de ancho, 27+5 cm de canto y una luz de hasta 8.5 m, y hormigón HA-25/P/20 de central para relleno de juntas y capa de compresión de 10 cm, con armadura de reparto de acero B-500S Ø6/30/50, incluso p.p. de vigas de hormigón armado, apuntalado de cabezas, curado y desapuntalado, según EHE.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
suelo							
escenario	1	116,03			116,03		
suelo audit	1	13,50	12,20		164,70		
	1	29,40			29,40		
	1	1,02			1,02		
<b>Total m2 .....</b>					<b>311,15</b>	<b>55,34</b>	<b>17.219,04</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
<b>6.5 EEHC.4aefb</b>	<b>m2</b>	<b>Estructura de hormigón HA-25/P/20 de central armado, compuesta por pilares, vigas y forjados semirresistentes con luces de 5.5-6 m y canto 25+5 cm, i/encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según EHE.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Techo PS a deducir hueco	1	16,72			16,72		
escal	-1	5,95			-5,95		
Techo PB. zona cameri pasillo	1	14,14			14,14		
servicio y s.control a deducir hueco	1	104,27			104,27		
escal	-1	6,25			-6,25		
	1	7,04			7,04		
	1	4,55			4,55		
techo PA. cub admin	1	318,72			318,72		
<b>Total m2 .....</b>					<b>453,24</b>	<b>50,15</b>	<b>22.729,99</b>
<b>6.6 EEHL.6aba</b>	<b>m2</b>	<b>Losa horizontal de hormigón HA-25/P/20 de central armado con acero B-500S, de 15 cm de espesor, i/encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según EHE.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
techo hall desembarco escalera ppal	1	30,01			30,01		
	1	2,62			2,62		
<b>Total m2 .....</b>					<b>32,63</b>	<b>39,15</b>	<b>1.277,46</b>
<b>6.7 EEHL.2aabb</b>	<b>m2</b>	<b>Losa inclinada de hormigón HA-25/P/20 de central, para revestir, armado con acero B-500S, de 15 cm de espesor, con formación de peldaños, i/encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según EHE.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
escales auxil audit	1	2,70		1,20	3,24		
escaleras sotano	1	1,67		1,40	2,34		
	1	4,75		1,20	5,70		
escaleras servicio	1	7,04		1,10	7,74		
escaleras escenario	1	2,72		0,75	2,04		
<b>Total m2 .....</b>					<b>21,06</b>	<b>56,58</b>	<b>1.191,57</b>
<b>6.8 EEAE.2a</b>	<b>kg</b>	<b>Acero S 275 JR en perfiles laminados (IPN, IPE, UPN, HE, L o T) colocado en estructuras espaciales con uniones soldadas, i/pp de piezas especiales, p.p. de placas de anclaje, soldaduras, nudos, despuntes y dos manos de imprimación con pintura minio electrolítico, s/NTE-EAE.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
estructura para visera zona escenario					0,00		
Pilares IPE-240	4	10,65	30,70		1.307,82		
Vigas IPE-220	4	1,25	26,20		131,00		
	4	3,40	26,20		356,32		
Tirantes IPE200	1	3,67	22,40		82,21		
IPE180	1	3,34	18,80		62,79		
IPE240	1	4,60	26,20		120,52		
IPE240()	1	4,84	66,00		319,44		
	1	5,14	66,00		339,24		
estructura para visera zona admin					0,00		

(Continúa...)

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
6.8 EEAE.2a	Kg	Acero pfl lamnd est espa sold			(Continuación...)
Pilares					
IPE240	1	7,35	30,70	225,65	
	9	0,85	30,70	234,86	
Vigas					
IPE240	2	1,60	30,70	98,24	
	9	1,85	30,70	511,16	
	2	0,25	30,70	15,35	
UPN200	1	26,15	25,30	661,60	
IPE120	2	24,80	10,40	515,84	
Tirantes					
IPE200	1	3,82	22,40	85,57	
IPE180	1	3,57	18,80	67,12	
IPE100	1	1,93	8,10	15,63	
		<b>Total kg .....</b>		<b>5.150,36</b>	<b>1,24</b>
					<b>6.386,45</b>
6.9 EEAE.2d	kg	Acero S 275 JR en chapa de acero laminado, para formacion de escaleras según plano, con pletinas y chapas plegadas, colocado en estructuras espaciales con uniones soldadas, i/pp de piezas especiales, soldaduras, nudos, despuntes, dos manos de imprimación con pintura minio electrolítico y lacado final en blanco, s/NTE-EAE.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
tirantes lateral izq (12,5m2)	1	780,00			780,00
tirantes lateral der (14,50m2)	1	904,80			904,80
peldaños	17	36,82			625,94
descanso 1	1	124,18			124,18
descanso 2	1	217,15			217,15
tirantes desembarco	1	19,68			19,68
		<b>Total kg .....</b>			<b>2.671,75</b>
					<b>2,21</b>
					<b>5.904,57</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
<b>7.1 EQTG.5bcc</b>	m2	<b>Cubierta de panel sandwich nervado de 50mm de espesor y 1100mm de ancho, formado por una chapa exterior de acero de 0.5mm prelacada con resinas plásticas termoendurecibles con acabado de poliéster siliconado (s/UNE-EN 10169-1:2005), aislamiento intermedio de poliisocianurato (PIR) de 40kg/m3 de densidad con clasificación al fuego B,s2,d0 y una chapa interior de acero de 0.5mm, prelacada con resinas plásticas termoendurecibles con acabado de poliéster siliconado. Colocada sobre estructura. Incluso elementos de fijación s/NTE/QTG.</b>				
<u>Comentario</u>	<u>P.lg.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
Cubierta-bl oque docent	1	293,37			293,37	
Cubierta-au dit visera	1	203,94			203,94	
	1	51,00			51,00	
		<b>Total m2 .....</b>			<b>548,31</b>	<b>27,27</b>
					<b>14.952,41</b>	
<b>7.2 EQTW35aaba</b>	m2	<b>Formación de pendientes del 6% para cubierta de panel sandwich, a base de tabiques palomeros de LHD cada 3 m rigidizados por tabicón de LHD en cumbrera y correas de vigueta de hormigón pretensado a 1.15 m, tomados con mortero de cemento M-5.</b>				
<u>Comentario</u>	<u>P.lg.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
Cubierta-bl oque docent	1	293,37			293,37	
Cubierta-au dit	1	203,94			203,94	
		<b>Total m2 .....</b>			<b>497,31</b>	<b>4,48</b>
					<b>2.227,95</b>	
<b>7.3 ERSW.1f</b>	m2	<b>Recrecido de pisos de 5 cm de espesor medio con mortero de cemento 1:7(M-20), con formacion de pendientes para terraza, i/maestreado y nivelación.</b>				
<u>Comentario</u>	<u>P.lg.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
Cub.bl bajo	1	138,90			138,90	
	1	2,30			2,30	
	1	1,15			1,15	
	1	1,15			1,15	
escaleras Cub. escenario	1	3,05			3,05	
	1	154,61			154,61	
		<b>Total m2 .....</b>			<b>301,16</b>	<b>5,43</b>
					<b>1.635,30</b>	
<b>7.4 ECDE.3a</b>	m2	<b>Encachado de piedra silícea 20/40 de 10 cm de espesor medio, i/extendido y compactado.</b>				
<u>Comentario</u>	<u>P.lg.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
cub. escenario		154,61			154,61	
cub. bl.bajo salientes trasera		151,86			151,86	
		2,30			2,30	
		1,15			1,15	
		1,15			1,15	
		<b>Total m2 .....</b>			<b>311,07</b>	<b>2,96</b>
					<b>920,77</b>	
<b>7.5 ENIB.6a</b>	m2	<b>Revestimiento elástico impermeabilizante de color negro a base de betún modificado con elastómeros, para aplicación en jardineras y terrazas, suministrado en envases de 25kg, en una proporción de 5 Kg/m2, i/limpieza del soporte.</b>				
<u>Comentario</u>	<u>P.lg.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>	
cub. escenario		154,61			154,61	
cub. bl.bajo salientes trasera		151,86			151,86	
		2,30			2,30	
		1,15			1,15	
		1,15			1,15	
p.p. de solapes		1,10			311,07	
		<b>Total m2 .....</b>			<b>342,18</b>	<b>342,18</b>
					<b>7,87</b>	
					<b>2.692,96</b>	



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
<b>7.6 ENIL.1a</b>	m2	Impermeabilización con membrana monocapa no adherida tipo PN-1, con lámina de betún elastomérico tipo LBM-40-FV, de 4 kg/m2, con una armadura de fieltro fibra de vidrio 100 gr/m2 y acabado en film termofusible por ambas caras, colocadas en faldones de pendientes entre 1%-5%, incluso limpieza del soporte, solapes y entregas.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
sobre petos. cuberta escen	1	49,92		0,50	24,96	
cub audit	1	61,35		0,50	30,68	
cub bl docent	1	62,60		0,50	31,30	
cub bl bajo cub salientes trasera	1	43,77		0,50	21,89	
	1	5,47		0,50	2,74	
	1	3,15		0,50	1,58	
	1	3,15		0,50	1,58	
<b>Total m2 .....</b>				<b>114,73</b>	<b>8,67</b>	<b>994,71</b>
<b>7.7 ENTP.8acca</b>	m2	Panel de poliestireno extruido, conforme a la norma UNE EN 13164 para colocación en cubiertas, de superficie lisa y corte perimetral media madera, de dimensiones 50 x 600 x 1250 mm con clasificación de reacción al fuego E, colocado, i/ lamina geotextil en ambas caras, y pp de recortes. Medido a cinta corrida salvo huecos de más de 4m².				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Cub.bl bajo	1	138,90			138,90	
	1	2,30			2,30	
	1	1,15			1,15	
	1	1,15			1,15	
cub. escenario	1	154,61			154,61	
<b>Total m2 .....</b>				<b>298,11</b>	<b>13,36</b>	<b>3.982,75</b>
<b>7.8 ERSR10bi</b>	m2	Pavimento de baldosas de gres extruido natural rugoso, de dimensiones 33x33 cm, cocido a 1320°C, con una absorción de agua del 2-3%, resistencia a la flexión 266 kg/cm2 y dureza al rayado 8, colocadas con junta no menor de 1 mm sobre cama nivelada de 7 cm de espesor medio de mortero de cemento y arena M-5, espolvoreado de cemento sobre el mortero fresco y posterior rejuntado con lechada de cemento, i/pp de recortes y limpieza, s/NTE-RSR-2.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
salidas y escaleras	1	3,05			3,05	
	1	1,19			1,19	
	1	0,87			0,87	
<b>Total m2 .....</b>				<b>5,11</b>	<b>24,11</b>	<b>123,20</b>
<b>7.9 EQAT.4a</b>	m	Remate de azotea transitable con paramento vertical, formado por apertura de roza de 5x5 cm en paramento, limpieza, entrega de la banda de refuerzo de desarrollo 50 cm previa imprimación del soporte, y lámina de terminación de betún elastómero tipo LBM-40/G-FV de 5 kg/m2 con armadura de fieltro de fibra de vidrio 60 gr/m2, con acabado mineral en la cara exterior y un film termofusible en la inferior adherida al peto con soplete y colocación de perfiles metálicos inoxidables como protección del remate, incluso p.p. de recortes y solapes.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
perimtro cub. bl bajo	1	74,40			74,40	
	1	10,01			10,01	
	1	5,46			5,46	
	1	5,46			5,46	
<b>Total m .....</b>				<b>95,33</b>	<b>16,94</b>	<b>1.614,89</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
<b>7.10 EQTG.2bba</b>	m	<b>Remate lateral pendiente/paramento, de desarrollo máximo 500 mm y 3 plegados, de plancha de acero UNE/FeE3206-FeP026 galvanizado en caliente-continuo, prelacado con resinas plásticas termoendurecibles con acabado de poliéster siliconado (s/UNE-EN 10169-1:1997) y plegado, de 0.6 mm de espesor, colocado sobre correas con tornillos, i/pp de recortes y solapes, s/NTE/QTG-13.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Perim. cub bl docen	1	73,40			73,40		
Perim. cub bl audit	1	89,10			89,10		
<b>Total m .....</b>					<b>162,50</b>	<b>8,20</b>	<b>1.332,50</b>
<b>7.11 EQTG.2eba</b>	m	<b>Remate sobre cerramiento, de desarrollo máximo 800 mm y 4 plegados, de plancha de acero UNE/FeE3206-FeP026 galvanizado en caliente-continuo, prelacado con resinas plásticas termoendurecibles con acabado de poliéster siliconado (s/UNE-EN 10169-1:1997) y plegado, de 0.6 mm de espesor, colocado con soportes de acero galvanizado sobre correas con tornillos, i/pp de recortes y solapes, s/NTE/QTG-14.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
remate cerram cun bl bajo	1	42,82			42,82		
remate cerram cub. docen	1	61,25			61,25		
remate cerram cub. audit	1	59,55			59,55		
remate cerram cub. escen	1	49,92			49,92		
remates salientes	1	5,47			5,47		
	1	3,15			3,15		
	1	3,15			3,15		
<b>Total m .....</b>					<b>225,31</b>	<b>19,26</b>	<b>4.339,47</b>
<b>7.12 EQAT.5b</b>	ud	<b>Sumidero de PVC compuesto por cazoleta de salida vertical de 90 mm de diámetro y rejilla colocado sobre maestras de LHS tomadas y regularizadas con mortero de cemento M-5, con entrega y refuerzo de lámina de betún elastómero tipo LBM-40/G-FV de 5 kg/m2 con armadura de fieltro de fibra de vidrio 60 gr/m2 con acabado mineral en la cara exterior y un film termofusible en la inferior previa imprimación del soporte.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
bl bajo salidas	3				3,00		
emerg	3				3,00		
cub escen	2				2,00		
<b>Total ud .....</b>					<b>8,00</b>	<b>19,22</b>	<b>153,76</b>
<b>7.13 EQTW20b</b>	m	<b>Canalón de aluminio anticorrosivo sin soldadura de sección rectangular de 400 mm de desarrollo con moldura de cornisa por la cara exterior y fijaciones ocultas, fabricado a medida en obra, lacado en color marrón, cobre, burdeos, negro, verde oscuro, crema, rojo, amarillo o blanco, i/pp de piezas especiales y elementos de sujeción, colocado.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
bl docen	1	24,55			24,55		
bl audit	1	13,19			13,19		
<b>Total m .....</b>					<b>37,74</b>	<b>20,84</b>	<b>786,50</b>
<b>7.14 EISS45aba</b>	m	<b>Bajante cuadrada de chapa de aluminio lacado, de 100 mm de lado. Totalmente instalada. Incluso pp. de accesorios, conexiones y abrazaderas.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
bl docen	2	6,98			13,96		
bl audit	2	8,20			16,40		
cub planas	6	4,10			24,60		
<b>Total m .....</b>					<b>54,96</b>	<b>23,41</b>	<b>1.286,61</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
7.15 CU01	ud	Realización de chimenea de fabrica de ladrillo hueco doble a panderete tomado con mortero de cemento, con acabado y tapa igual que la fachada, i/ remate ventilado en aluminio lacado de color según planos, e impermeabilizacion perimetral con lámina de PVC.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
zona baños	2				2,00	
		Total ud .....			2,00	402,10
					804,20	

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
<b>8.1 EFKV.2bxc</b>	<b>m2</b>	<b>Fachada ventilada de placas de granito "Golden DFG" con acabado "Waterjet" o similar, Ranurado segun planos, de despiece 50-75-100x180x4 cm de espesor, fijado a muros de hormigon mediante sistema "PERFIX" (mensula y anclajes de acero inox 304).</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
fachada fr	1	143,94			143,94		
fachada post	1	195,52			195,52		
	1	4,65		3,60	16,74		
	1	2,00		3,60	7,20		
	1	2,00		3,60	7,20		
facha lat 1	1	40,25			40,25		
fach lat 2	1	33,75			33,75		
	1	11,91			11,91		
	1	14,40			14,40		
<b>Total m2 .....</b>					<b>470,91</b>	<b>93,37</b>	<b>43.968,87</b>

<b>8.2 ERSR50xc</b>	<b>m</b>	<b>Peldaño de granito seleccionado formado por huella 30x3 cm y tabica 15x2 cm, acabado abujardado, con arista matada, colocado sobre peldañado para revestir de ladrillos cerámicos HS de 25x12x5 cm, capa asiento de 2 cm de espesor de mortero de cemento y arena M-5, espolvoreado de cemento sobre el mortero fresco y posterior rejuntado con lechada de cemento blanco, i/replanteo, nivelación y limpieza, s/NTE-RSR-19.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
peldaños escaleras exteriores	3	1,60			4,80		
	3	1,10			3,30		
	5	1,10			5,50		
<b>Total m .....</b>					<b>13,60</b>	<b>48,76</b>	<b>663,14</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
<b>9.1 EFKV.6a</b>	<b>m2</b>	<b>Fachada ventilada de panels composite de espesor 4 mm formados por dos chapas de aluminio aleado de 0,5 mm de espesor y un núcleo de polietileno, anclados con fijación vista al frente a base de tornillos de acero inoxidable a subestructura de aluminio formada por separadores de pared L-80/40/2,7x160 mm fijados con tacos mecánicos y montantes verticales a base de perfiles omega fijados al separador con tornillo autotaladrante .</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
fachada front	1	3,15		3,15	9,92		
	1	28,23		0,50	14,12		
	1	20,21		0,50	10,11		
	1	0,50		2,65	1,33		
	1	4,63		3,65	16,90		
bl docen	1	16,55			16,55		
	1	31,28	1,75		54,74		
	1	4,62	0,35		1,62		
	1	24,90	0,50		12,45		
	1	16,02		0,50	8,01		
bl escen	1	10,21			10,21		
	1	11,10	3,85		42,74		
	1	9,93	0,30		2,98		
fachad lat 1	1	106,94			106,94		
	1	12,95	1,12		14,50		
salidas emerg	1	1,09		3,60	3,92		
	1	1,15		4,70	5,41		
	1	1,15		5,05	5,81		
fach lat 2	1	136,86			136,86		
	2	13,55	0,50		13,55		
fach post	1	24,38			24,38		
	1	10,21			10,21		
	1	10,60	1,55		16,43		
	1	9,93	0,30		2,98		
remate sobre cub escen	1	49,92	0,30		14,98		
<b>Total m2 .....</b>					<b>557,65</b>	<b>73,65</b>	<b>41.070,92</b>

**9.2 ERPR.5a**      **m2** **Revoco de paramentos exteriores con mortero monocapa hidrófugo continuo aplicado mecánicamente o a la llana, regleado y despiezado mediante enlistonado, de 12 mm de espesor medio y acabado en color blanco, marfil, gris, marrón, beige o rosa. Medido a cinta corrida en compensación de esquinales y remates contra huecos salvo huecos de más de 4m².**

Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
fach front	1	66,14			66,14		
	1	45,14			45,14		
	1	4,12		2,65	10,92		
	1	1,30		10,40	13,52		
	1	8,31		2,30	19,11		
	1	3,52		1,00	3,52		
fach lat 1	1	12,95		2,30	29,79		
fach post	1	122,91			122,91		
	1	1,30		10,40	13,52		
	1	8,30		2,30	19,09		
	1	1,32		1,00	1,32		
interior peto cubierta	1	61,25		0,90	55,13		
	1	59,55		1,30	77,42		
<b>Total m2 .....</b>					<b>477,53</b>	<b>14,17</b>	<b>6.766,60</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
<b>9.3 D23KN010-X</b>	<b>M2</b>	<b>M2. Malla de aluminio expandido anodizado en su color natural, formando celdas, marca Resnova modelo Esperia o similar, colocada y recercada con bastidores de aluminio, atornillados sobre fachada, totalmente montada, i/ accesorios.</b>				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
forj front	1	66,10			66,10	
	1	45,15			45,15	
	1	19,48		2,65	51,62	
	1	1,30		8,25	10,73	
	1	8,30		1,00	8,30	
	1	3,52		1,00	3,52	
fach lat 1	1	16,19			16,19	
portal	1	2,00		2,50	5,00	
fach post	1	122,91			122,91	
	1	13,65			13,65	
	1	8,30			8,30	
	1	1,32		1,00	1,32	
fach lat 2	1	7,92			7,92	
<b>Total M2 .....</b>				<b>360,71</b>	<b>46,14</b>	<b>16.643,16</b>

<b>9.4 ERPE.1bdcb</b>	<b>m2</b>	<b>Enfoscado maestreado y fratasado de paramentos verticales exteriores, de 15 mm de espesor, con mortero M-10 de cemento y arena con aditivo impermeabilizante, s/NTE-RPE.</b>				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
revestimien to de muro en trasvent fach front		145,78			0,00 145,78	
		2,65		3,15	8,35	
		0,50		3,15	1,58	
		28,23		0,50	14,12	
		20,21		0,50	10,11	
		0,50		2,65	1,33	
		12,23		3,65	44,64	
fach lat 1		93,71			93,71	
		40,25			40,25	
fach lat 2		33,75			33,75	
		14,40			14,40	
		8,70		10,00	87,00	
fach post		194,52			194,52	
		5,74		3,60	20,66	
		2,00		3,60	7,20	
		1,15		4,70	5,41	
		2,00		3,60	7,20	
		1,15		5,05	5,81	
<b>Total m2 .....</b>				<b>735,82</b>	<b>7,73</b>	<b>5.687,89</b>

<b>9.5 ENTU.1bd</b>	<b>m2</b>	<b>Aislamiento termoacústico a base de espuma de poliuretano proyectado de densidad 30/35 kg/m3 y espesor 35/40 mm.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
revestimien to de muro en trasvent fach front		145,78			0,00 145,78
		2,65		3,15	8,35
		0,50		3,15	1,58
		28,23		0,50	14,12
		20,21		0,50	10,11
		0,50		2,65	1,33
		12,23		3,65	44,64
fach lat 1		93,71			93,71
		40,25			40,25
fach lat 2		33,75			33,75
		14,40			14,40
		8,70		10,00	87,00
fach post		194,52			194,52
		5,74		3,60	20,66
		2,00		3,60	7,20
		1,15		4,70	5,41
		2,00		3,60	7,20
		1,15		5,05	5,81

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>Total m2 .....</b>			<b>735,82</b>	<b>7,59</b>	<b>5.584,87</b>

**9.6 EFFC.3ab**                      **m2** **Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble de dimensiones 25x12x8 cm colocado a medio pie y tomado con mortero de cemento M-5, s/NTE-FFL. Medido a cinta corrida en compensacion de cargaderos salvo huecos de más de 4m².**

Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
base PB	1	129,45		0,50	64,73
PB	1	43,62		3,65	159,21
bloque docen	1	55,17		3,60	198,61
	1	62,56		3,75	234,60
bloque audit	1	11,90		11,00	130,90
	1	3,14		3,60	11,30
	1	3,14		3,60	11,30
petos	1	1,55		2,30	3,57
	1	3,75		2,30	8,63
	1	29,70		2,30	68,31
	1	60,75		1,30	78,98
a deducir huecos	-1	8,28		3,15	-26,08
	-1	15,34		2,65	-40,65
	-1	5,65		3,20	-18,08
	-1	1,57		3,08	-4,84
	-1	5,14		3,25	-16,71
<b>Total m2 .....</b>			<b>863,78</b>	<b>12,74</b>	<b>11.004,56</b>

**9.7 ENTP.8bbba**                      **m2** **Panel de poliestireno extruido, conforme a la norma UNE EN 13164 para colocación en cerramientos verticales, de superficie lisa y corte perimetral machihembrado, de dimensiones 40 x 600 x 1250 mm con clasificación de reacción al fuego E, colocado, i/pp de recortes. Medido a cinta corrida salvo huecos de más de 4m².**

Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
base PB	1	129,45		0,50	64,73
PB	1	43,62		3,65	159,21
bloque docen	1	55,17		3,60	198,61
	1	62,56		3,75	234,60
bloque audit	1	11,90		11,00	130,90
	1	3,14		3,60	11,30
	1	3,14		3,60	11,30
petos	1	1,55		2,30	3,57
	1	3,75		2,30	8,63
	1	29,70		2,30	68,31
	1	60,75		1,30	78,98
a deducir huecos	-1	8,28		3,15	-26,08
	-1	15,34		2,65	-40,65
	-1	5,65		3,20	-18,08
	-1	1,57		3,08	-4,84
	-1	5,14		3,25	-16,71
Muro enterrado zona audit	2	14,60		0,50	14,60
<b>Total m2 .....</b>			<b>878,38</b>	<b>7,57</b>	<b>6.649,34</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
<b>9.8 EFFC.3aa</b>	<b>m2</b>	<b>Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble de dimensiones 25x12x8 cm colocado a panderete y tomado con mortero de cemento M-5, s/NTE-FFL. Medido a cinta corrida en compensación de precercos en carpintería salvo huecos de más de 4m².</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
base PB	1	129,45		0,50	64,73		
PB	1	43,62		3,65	159,21		
bloque docen	1	55,17		3,60	198,61		
	1	62,56		3,75	234,60		
bloque audit	1	11,90		11,00	130,90		
	1	3,14		3,60	11,30		
	1	3,14		3,60	11,30		
petos	1	1,55		2,30	3,57		
	1	3,75		2,30	8,63		
	1	29,70		2,30	68,31		
	1	60,75		1,30	78,98		
a deducir huecos	-1	8,28		3,15	-26,08		
	-1	15,34		2,65	-40,65		
	-1	5,65		3,20	-18,08		
	-1	1,57		3,08	-4,84		
	-1	5,14		3,25	-16,71		
petos cub. planas. bl bajo salientes	1	43,77		0,25	10,94		
	1	5,47		0,20	1,09		
	1	3,29		0,20	0,66		
	1	3,15		0,20	0,63		
cub. escen	1	49,92		0,25	12,48		
<b>Total m2 .....</b>					<b>889,58</b>	<b>9,45</b>	<b>8.406,53</b>

**9.9 F.C. ml Formación de canaleta con mortero de cemento hidrofugo con acabado bruñido, i/ pp. de pipetas de ventilación.**

Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
PB	1	98,82			98,82		
	1	3,95			3,95		
	1	3,06			3,06		
	1	11,95			11,95		
PA	1	63,91			63,91		
	1	11,95			11,95		
cub	1	61,25			61,25		
	1	59,55			59,55		
<b>Total ml .....</b>					<b>314,44</b>	<b>4,22</b>	<b>1.326,94</b>



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
<b>10.1 EFFC.3aa</b>	<b>m2</b>	<b>Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble de dimensiones 25x12x8 cm colocado a panderete y tomado con mortero de cemento M-5, s/NTE-FFL. Medido a cinta corrida en compensación de precercos en carpintería salvo huecos de más de 4m².</b>				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
PS.	1	7,80		2,45	19,11	
	1	9,40		2,45	23,03	
PB. zona de baños	1	12,15		3,18	38,64	
	1	15,80		3,18	50,24	
	1	3,15		3,18	10,02	
entrada audit	2	4,50		3,26	29,34	
salida aux audit	1	4,61		4,50	20,75	
tras escen camerinos y aseos	1	13,50		3,66	49,41	
	1	6,58		3,26	21,45	
	1	3,95		3,26	12,88	
	1	2,90		3,26	9,45	
	1	4,25		3,26	13,86	
	1	1,70		3,26	5,54	
bajo escaleras escen	1	1,92		0,45	0,86	
	1	0,75		0,90	0,68	
PA aseos	1	23,40		2,80	65,52	
	1	2,25		2,80	6,30	
sala control	2	13,50		4,03	108,81	
	2	2,30		2,77	12,74	
pasillo servi	1	5,68		4,50	25,56	
<b>Total m2 .....</b>				<b>524,19</b>	<b>9,45</b>	<b>4.953,60</b>
<b>10.2 ENTP.8bbba</b>	<b>m2</b>	<b>Panel de poliestireno extruido, conforme a la norma UNE EN 13164 para colocación en cerramientos verticales, de superficie lisa y corte perimetral machihembrado, de dimensiones 40 x 600 x 1250 mm con clasificación de reacción al fuego E, colocado, i/pp de recortes. Medido a cinta corrida salvo huecos de más de 4m².</b>				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
entrada audit	1	4,50		3,26	14,67	
sala control	1	13,50		4,03	54,41	
	1	2,30		2,77	6,37	
<b>Total m2 .....</b>				<b>75,45</b>	<b>7,57</b>	<b>571,16</b>
<b>10.3 EFTY.4fabb</b>	<b>m2</b>	<b>Tabique autoportante de 100 mm de ancho formado por dos placas de alma de yeso entre dos cartones especiales, normal, de 15 mm de espesor y dimensiones 1200x2500/2600/2700/3000mm mm, con borde de unión afinado, cuadrado o redondo, reacción frente al fuego A2 s1 d0, fijadas con tornillos sobre perfiles canales de 73 mm y montantes de acero galvanizado de 70 mm separados 600 mm entre ejes, con alma de lana mineral, incluso replanteo, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, según NTE-PTP. Medida la superficie ejecutada.</b>				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
PA. admin-aulas	1	13,10		2,70	35,37	
	1	6,25		2,70	16,88	
	2	4,60		2,70	24,84	
	1	5,80		2,70	15,66	
pasillo servi	1	12,65		3,93	49,71	
pasillo servi	1	19,46		2,30	44,76	
	1	9,20		0,60	5,52	
	1	5,50		0,60	3,30	
<b>Total m2 .....</b>				<b>196,04</b>	<b>26,21</b>	<b>5.138,21</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
10.4 EFTY.4febb	m2	Tabique autoportante de 100 mm de ancho formado por dos placas de alma de yeso entre dos cartones especiales a cada lado, de 13 mm de espesor y dimensiones 1200x3000mm mm, con borde de unión afinado , reacción frente al fuego A2 s1 d0, fijadas con tornillos sobre perfiles canales de 46 mm y montantes de acero galvanizado de 40 mm separados 600 mm entre ejes,con alma de lana mineral, incluso replanteo, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, según NTE-PTP. Medida la superficie ejecutada.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
PB. Aulas	1	12,15		3,08	37,42		
	1	9,30		3,08	28,64		
	1	6,20		3,08	19,10		
	2	6,10		0,98	11,96		
<b>Total m2 .....</b>					<b>97,12</b>	<b>33,67</b>	<b>3.270,03</b>
10.5 D10DA541	M2	M2. Tabique modular desmontable MOVINORD tipo M-82, vidriera en su totalidad, con perfilera vista de acero lacado al horno, doble vidrio 5/6 mm,i/p.p. de puerta ciega con montante vidriero y herrajes, colocación de canalizaciones, recibido de cajas, totalmente montado y terminado.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
PB	2	6,10		2,10	25,62		
PA	1	9,20		2,10	19,32		
	1	5,50		2,10	11,55		
<b>Total M2 .....</b>					<b>56,49</b>	<b>101,73</b>	<b>5.746,73</b>
10.6 EFMM.4baa	m2	Biombo modular de altura 2.20 m e 20 mm de grosor y estructuras de perfil oculto de acero laminado conformado en frío de 8 mm, paneles tablero aglomerado hidrofugo de 19 mm de grosor, revestidos de chapa de madera lacado blanco, con una puerta de tablero aglomerado de 83x204x4 cm acabada igual con los paneles, cerradura de pomo llave/condena y bisagras acabadas con pintura epoxi o poliéster, y lateral fijo y montante ciego, colocada.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
PB.							
divisiones							
aseos	1	3,15		2,20	6,93		
	1	2,95		2,20	6,49		
	1	1,15		2,20	2,53		
	1	3,15		2,20	6,93		
	1	2,95		2,20	6,49		
	1	1,15		2,20	2,53		
PA.							
divisiones							
aseos	1	2,25		2,20	4,95		
	1	2,60		2,20	5,72		
	1	2,25		2,20	4,95		
	1	2,60		2,20	5,72		
<b>Total m2 .....</b>					<b>53,24</b>	<b>41,69</b>	<b>2.219,58</b>
10.7 08.07	ud	Modulo galvanizado para encastrar, formado por armazon metalico con guias que oculta la puerta corredera, e incluso salpicado de mortero de cemnto, previo al revestimeinto de perliescayola. totalmente intalada.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
C1	3				3,00		
C2	2				2,00		
<b>Total ud .....</b>					<b>5,00</b>	<b>164,50</b>	<b>822,50</b>
10.8 08.01	ud	Ayuda, por edificio, de cualquier trabajo de albañilería, prestada para la correcta ejecución de las instalaciones de fontanería, electricidad, termica, renovacion, etc., i/porcentaje estimado para pequeño material, medios auxiliares.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	1				1,00		
<b>Total ud .....</b>					<b>1,00</b>	<b>928,01</b>	<b>928,01</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
11.1 ERPE.1bcbc	m2	Enfoscado maestreado, fratasado y bruñido de paramentos verticales interiores, de 12 mm de espesor, con mortero M-10 de cemento y arena , s/NTE-RPE. Medido a cinta corrida en compensación de esquinales y remates contra huecos, salvo huecos de más de 4m². En caso necesario, preparado para pintar con pasteado de cal.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
PS. tabiq	1	7,80		2,45	19,11		
	1	7,80		2,45	19,11		
	1	9,40		2,45	23,03		
	1	9,20		2,45	22,54		
PB. aseos	1	15,30		2,80	42,84		
	1	15,30		2,80	42,84		
baño camer	1	11,86		3,21	38,07		
aseo camer	1	7,50		3,21	24,08		
	1	7,60		3,21	24,40		
PA. aseos	1	13,50		2,50	33,75		
	1	13,50		2,50	33,75		
<b>Total m2 .....</b>					<b>323,52</b>	<b>7,87</b>	<b>2.546,10</b>
11.2 ERPE.1baac	m2	Enfoscado maestreado, fratasado y bruñido de paramentos horizontales interiores, de 10 mm de espesor, con mortero M-10 de cemento y arena , s/NTE-RPE.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
techo sotano	1	118,44			118,44		
<b>Total m2 .....</b>					<b>118,44</b>	<b>8,89</b>	<b>1.052,93</b>
11.3 ERPG.1b	m2	Guarnecido maestreado y acabado a la llana de paramentos verticales interiores, de 12 mm de espesor, con pasta de yeso, s/NTE-RPG. Medido a cinta corrida en compensación de esquinales y remates contra huecos, salvo huecos de más de 4m².					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
PB. admin-cerram	1	54,76		2,80	153,33		
tabiq	1	12,15		2,80	34,02		
hall	1	12,25		2,80	34,30		
	1	4,45		2,80	12,46		
	1	5,65		5,95	33,62		
sala exposic	1	32,44		2,86	92,78		
	1	3,80		3,21	12,20		
	1	3,31		2,86	9,47		
salida aux audi	1	4,51		4,30	19,39		
	1	2,37		4,30	10,19		
camerino	1	14,05		3,21	45,10		
pasillo serv	1	6,67		3,21	21,41		
	1	11,30		3,21	36,27		
	1	13,50		3,21	43,34		
escena salidas emerg	1	13,50		3,21	43,34		
	1	3,29		4,31	14,18		
	1	3,84		3,93	15,09		
acceso audit	1	5,10		2,86	14,59		
	1	4,50		2,86	12,87		
PA. cerramiento exterior	1	61,35		2,50	153,38		
baños	1	23,50		2,50	58,75		
sala control	1	2,30		3,93	9,04		
	1	2,30		2,50	5,75		
	1	13,50		3,93	53,06		
	1	13,50		3,93	53,06		
pasillo servic	1	3,05		3,93	11,99		
	1	2,50		3,93	9,83		
	1	11,40		3,93	44,80		

(Continúa...)

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
11.3 ERPG.1b	M2	Guarn yeso vert 12mm			(Continuación...)
	1	1,00	3,93	3,93	
	1	11,56	4,50	52,02	
caja escenario	1	46,10	2,60	119,86	
		<b>Total m2 .....</b>	<b>1.233,42</b>	<b>4,75</b>	<b>5.858,75</b>
11.4 ERTC.1abbb	m2	<b>Falso techo continuo formado por placas de alma de yeso entre dos cartones especiales, normales, de 13 mm de espesor y dimensiones 1200x2400/3000 mm, con borde de unión afinado, cuadrado o redondo, colocadas con tornillos sobre perfiles de acero galvanizado de 40 mm colgados de horquillas separados 600 mm entre ejes, i/replanteo, nivelación y sellado de juntas con cinta y pasta, según NTE-RTP.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
PB-hall		94,74			94,74
hall-sala exposic		101,29			101,29
		5,36			5,36
		6,12			6,12
		2,25			2,25
		<b>Total m2 .....</b>	<b>209,76</b>	<b>16,85</b>	<b>3.534,46</b>
11.5 ERTP.1bd	m2	<b>Falso techo modular de revestida por una cara con una lámina vinílica de color blanco cm de placas de yeso-cartón de dimensiones 1195x595x13 mm sobre perfilera vista prelacada, clasificado A2 s1 d0, incluso remate a paramentos y p.p. de varilla roscada de suspensión, colocado. Medida la superficie ejecutada.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
PB. aseos	1	14,18			14,18
	1	14,18			14,18
zona admin-doc en camerino	1	164,05			164,05
baño camerino	1	19,95			19,95
aseos camerino	1	7,56			7,56
pasillo	1	7,23			7,23
servicios	1	31,81			31,81
PA. docent	1	204,73			204,73
		<b>Total m2 .....</b>	<b>463,69</b>	<b>14,47</b>	<b>6.709,59</b>
11.6 D14KS015	M2	<b>M2. Falso techo formado por tablero de fibras de madera de densidad media de 13 mm de espesor melaminizado por una cara en blanco y con compensador de papel kraft por la otra, colgados de perfilera oculta, incluso p.p. de perfil angular de remates y elementos de suspensión y fijación, trasdosado de lana mineral de 4cm, y cualquier tipo de medio auxiliar, completamente instalado.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
falso techo audit	1	202,32			202,32
		<b>Total M2 .....</b>	<b>202,32</b>	<b>47,79</b>	<b>9.668,87</b>
11.7 ERPD31ea	m2	<b>Revestimiento de paramentos interiores con tablero de fibras de madera de densidad media de 13 mm de espesor melaminizado por una cara en blanco y con compensador de papel kraft por la otra, de medidas 2440x2050 mm, colocado con puntas de acero sobre rastreles, i/pp de recortes, s/NTE-RPL.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
PB. paramento s audit	1	7,00		3,21	22,47
	1	16,19		4,00	64,76
	1	13,50		2,86	38,61
	1	14,60		4,00	58,40
	1	7,00		3,21	22,47
PA. paramento s audit	1	50,07		3,70	185,26
		<b>Total m2 .....</b>	<b>391,97</b>	<b>39,87</b>	<b>15.627,84</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
11.8 ENTP.8cbba	m2	Panel de poliestireno extruido, conforme a la norma UNE EN 13164 para colocación en suelos y techos, de superficie lisa y corte perimetral machihembrado, de dimensiones 40 x 600 x 1250 mm con clasificación de reacción al fuego E, colocado, i/pp de recortes.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
suelo PB	1	775,15			775,15
Total m2 .....					775,15
				8,44	6.542,27
11.9 ENTT.1bb	m2	Aislamiento térmico y de ruidos de impacto con lámina de polietileno expandido negro de 5 mm de espesor (absorción media 25 dB), suministrada en bobinas de 100x1.5 m, colocada con geotextil de poliéster a ambas caras, tipo IMPACTODAN PLUS de DANOSA, colocada bajo el pavimento, i/pp de recortes y solapes.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
suelo PA	1	207,45			207,45
	1	97,80			97,80
Total m2 .....					305,25
				1,77	540,29
11.10 ERSR30cdb	m2	Pavimento de tarima de tabla machihembrada de madera de iroko de 14 cm de ancho y 2.2 cm de espesor colocada con puntas sobre rastreles de pino rojo de 50x25 mm cada 30 cm, revestido con barniz a base de resina de poliuretano, con acuchillado, una mano de fondo con barniz muy diluido como tapaporos, lijado, nueva mano de fondo, lijado fino y dos manos de acabado incoloro, incluso aislamiento con lana de roca y p.p. de recortes, s/NTE-RSR-13. Medida la superficie ejecutada.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
(incluso escaleras)					0,00
audit	1	29,40			29,40
	1	13,50	12,17		164,30
	1	3,30			3,30
Total m2 .....					197,00
				70,40	13.868,80
11.11 ERSR30gdb	m2	Pavimento de tarima de tabla machihembrada de madera de pino pais, tintado oscuro, de 14 cm de ancho y 2.2 cm de espesor colocada con puntas sobre rastreles de pino rojo de 50x25 mm cada 30 cm, revestido con barniz a base de resina de poliuretano, con acuchillado, una mano de fondo con barniz muy diluido como tapaporos, lijado, nueva mano de fondo, lijado fino y dos manos de acabado incoloro, incluso aislamiento con lana de roca y p.p. de recortes, s/NTE-RSR-13. Medida la superficie ejecutada.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
suelo escenario	1	94,50			94,50
Total m2 .....					94,50
				32,23	3.045,74
11.12 ERSR.1xaaf	m2	Pavimento de planchas de granito Tragal DFG (o similar) seleccionado de 100x100 cm y 20 mm de espesor, con acabado Cepillado (Leather), colocadas con junta no menor de 1 mm sobre cama nivelada de 7 cm de espesor medio de mortero de cemento y arena M-5, espolvoreado de cemento sobre el mortero fresco y posterior rejuntado con lechada de cemento, i/pp de recortes y limpieza, s/NTE-RSR-1.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
PS.					
distribuidor	1	3,12			3,12
	1	12,74			12,74
c.caldera	1	28,08			28,08
almacen	1	66,92			66,92
PB. Hall	1	129,58			129,58
sala					
exposicion	1	64,88			64,88
aseos	1	28,67			28,67
admin-doc					
en	1	164,05			164,05
salida aux	1	1,50			1,50
	1	1,56			1,56
	1	19,95			19,95
baño					
camerino	1	7,59			7,59

(Continúa...)

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
11.12 ERSR.1xaaf	M2	Pav gra tragal cep 100x100/2			(Continuación...)
aseos					
camerino	1	7,23	7,23		
pasillo					
servicio	1	31,81	31,81		
PA. aseos	1	20,48	20,48		
aulas	1	83,83	83,83		
	1	55,51	55,51		
distribuidor	1	42,77	42,77		
sala control	1	24,30	24,30		
pasillo					
servicio	1	43,44	43,44		
	1	1,10	1,10		
a deducir					
zona gres	-1	598,82	-598,82		
		<b>Total m2 .....</b>	<b>240,29</b>	<b>39,82</b>	<b>9.568,35</b>

11.13 ERSR13cb m2 Pavimento de baldosas de gres porcelánico antideslizante de 31x31 cm con acabado de aspecto gris obtenidas por prensado y monococión de pasta blanca a 1260°, con una absorción de agua del 3%, resistencia a la flexión 266 kg/cm<sup>2</sup>, con un peso de 18.5 kg/m<sup>2</sup> y 10 piezas/m<sup>2</sup>, colocadas con junta no menor de 1 mm sobre cama nivelada de 7 cm de espesor medio de mortero de cemento y arena M-5, espolvoreado de cemento sobre el mortero fresco y posterior rejuntado con lechada de cemento, i/pp de recortes y limpieza, s/NTE-RSR-2.

Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
PS.					
distribuidor	1	3,12			3,12
	1	12,74			12,74
c.caldera	1	28,08			28,08
almacen	1	66,92			66,92
PB. aseos	1	28,67			28,67
admin-doc					
en	1	164,05			164,05
camerino	1	19,95			19,95
baño					
camerino	1	7,59			7,59
aseos					
camerino	1	7,23			7,23
pasillo					
servicio	1	31,81			31,81
PA. aseos	1	20,48			20,48
aulas	1	83,83			83,83
	1	55,51			55,51
sala control	1	24,30			24,30
pasillo					
servicio	1	43,44			43,44
	1	1,10			1,10
		<b>Total m2 .....</b>			<b>598,82</b>
					<b>23,88</b>
					<b>14.299,82</b>

11.14 ERSR50xa m Peldaño de granito Tragal DFG (o similar) seleccionado formado por huella 30x3 cm y tabica 15x2 cm, acabado Cepillado (Leather), con arista matada, colocado sobre peldañeado para revestir de ladrillos cerámicos HS de 25x12x5 cm, capa asiento de 2 cm de espesor de mortero de cemento y arena M-5, espolvoreado de cemento sobre el mortero fresco y posterior rejuntado con lechada de cemento blanco, i/replanteo, nivelación y limpieza, s/NTE-RSR-19.

Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
escaleras					
sotano	4	1,40			5,60
	13	1,20			15,60
escaleras					
servicio	21	1,10			23,10
escaleras					
salida aux					
adit	8	1,20			9,60
	2	1,20			2,40
		<b>Total m .....</b>			<b>56,30</b>
					<b>39,87</b>
					<b>2.244,68</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
<b>11.15 ERPA.3ac</b>	<b>m2</b>	<b>Alicatado de paramentos interiores con baldosa de gres porcelánico, de dimensiones 30x30 cm, acabado liso, colocado con cemento cola gris, enlechado de juntas y limpieza, incluso p.p. de recortes, p.p. de una línea de cenefa.</b>				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
PB.aseos	1	15,30		2,85	43,61	
	1	15,30		2,85	43,61	
baño camer aseos camer	1	11,86		3,21	38,07	
	1	7,50		3,21	24,08	
	1	7,60		3,21	24,40	
PA. aseos	1	13,50		2,50	33,75	
	1	13,50		2,50	33,75	
<b>Total m2 .....</b>				<b>241,27</b>	<b>29,32</b>	<b>7.074,04</b>
<b>11.16 EFAP.2ba</b>	<b>m2</b>	<b>Espejo de vidrio flotado de 3 mm de espesor, incoloro, plateado, i/pp. de elementos de sujección.</b>				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
zona auditorio	1	3,95		2,00	7,90	
<b>Total m2 .....</b>				<b>7,90</b>	<b>15,69</b>	<b>123,95</b>
<b>11.17 ERPP.1 aa</b>	<b>m2</b>	<b>Revestimiento de paramentos verticales y horizontales interiores con pintura plástica a base de resinas en emulsión acuosa y pigmentos de alta calidad, color blanco mate, con lijado previo de pequeñas adherencias e imperfecciones, aplicación de una mano de fondo con pintura muy diluida para tapar poros, emplastecido de faltas y repaso con nueva mano de fondo y dos manos de acabado liso, s/NTE-RPP.</b>				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
PS. paramento verticales distrib cuarto caldera almacen paramento horizontales paramentos verticales PB. admin-cerram tabiq hall sala exposic salida aux audi camerino pasillo serv salidas emerg acceso audit paramentos vertic PA. cerramiento	1	21,60		2,45	52,92	
	1	22,80		2,45	55,86	
	1	35,10		2,45	86,00	
	1	118,03			118,03	
					0,00	
	1	54,76		2,80	153,33	
	1	12,15		2,80	34,02	
	1	12,25		2,80	34,30	
	1	4,45		2,80	12,46	
	1	5,65		5,95	33,62	
	1	32,44		2,86	92,78	
	1	3,80		3,21	12,20	
	1	3,31		2,86	9,47	
	1	4,51		4,30	19,39	
	1	2,37		4,30	10,19	
	1	14,05		3,21	45,10	
	1	6,67		3,21	21,41	
	1	11,30		3,21	36,27	
	1	13,50		3,21	43,34	
	1	3,29		4,31	14,18	
	1	3,84		3,93	15,09	
	1	5,10		2,86	14,59	
	1	4,50		2,86	12,87	
					0,00	
	1	61,35		2,50	153,38	

(Continúa...)

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
11.17 ERPP.1aa	M2	Pint plas vert-hrz int lis mat			(Continuación...)
exterior					
baños	1	23,50	2,50	58,75	
sala control	1	2,30	3,93	9,04	
	1	2,30	2,50	5,75	
	1	13,50	3,93	53,06	
	1	13,50	3,93	53,06	
pasillo					
servic	1	3,05	3,93	11,99	
	1	2,50	3,93	9,83	
	1	11,40	3,93	44,80	
	1	1,00	3,93	3,93	
	1	11,56	4,50	52,02	
param					
vert-tabiqu					
es					
laminados				0,00	
PB.					
admin-doc	2	13,50	2,80	75,60	
	2	6,25	2,80	35,00	
	2	4,60	2,80	25,76	
	2	4,60	2,80	25,76	
	2	5,80	2,80	32,48	
PA. docen	2	12,15	2,50	60,75	
	2	6,10	2,50	30,50	
	2	9,30	2,50	46,50	
pasillo servi	1	32,00	3,93	125,76	
paramnt					
horizont				0,00	
PB-hall		94,74		94,74	
hall-sala					
exposic		101,29		101,29	
		5,36		5,36	
		6,12		6,12	
		2,25		2,25	
<b>Total m2 .....</b>			<b>2.050,90</b>	<b>2,95</b>	<b>6.050,16</b>

**11.18 ERPP.5bac**      **m2** **Revestimiento de paramentos verticales y horizontales interiores con pintura plástica al agua, color negro, con emplastecido previo de faltas, con una mano de fondo muy diluida y dos de acabado liso aplicadas con brocha o rodillo.**

Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Caja					
escenario	1	27,50		3,21	88,28
PA	1	35,74		2,81	100,43
tramoya	1	46,21		4,23	195,47
techo PB	1	7,00			7,00
	1	7,00			7,00
techo					
tramoya	1	119,09			119,09
<b>Total m2 .....</b>			<b>517,27</b>	<b>4,01</b>	<b>2.074,25</b>



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
12.1 Pe1	Ud	Puerta entrada en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Térmico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 828x315cm, compuesto por 3 hojas fijas y 4 abatibles, atornillada en premarco, acristaladas con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2. Con cerradura de apertura por manilla, llave y electromecánica, cierrapuertas, tiradores, 4 pernos por hoja, pasadores superior e inferior, accesorios de ensamblaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/verteaguas y recercados del mismo material.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Pe1	1				1,00	
Total Ud .....				1,00	3.858,32	3.858,32
12.2 Pe2	Ud	Puerta entrada en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Térmico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 130x215cm, compuesto por 2 hojas abatibles, atornillada en premarco, panelada con panel sandwich de 35mm. Con cerradura de apertura por manilla, llave y electromecánica, cierrapuertas, tiradores, 4 pernos por hoja, pasadores superior e inferior, accesorios de ensamblaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/verteaguas y recercados del mismo material.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Pe2	2				2,00	
Total Ud .....				2,00	509,96	1.019,92
12.3 Pe3	Ud	Puerta entrada en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Térmico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 200x250cm, compuesto por 2 hojas abatibles, atornillada en premarco, panelada con panel sandwich de 35mm y con revestimiento final de malla de aluminio expandida (igual a fachada). Con cerradura de apertura por manilla, llave y electromecánica, cierrapuertas, tiradores, 4 pernos por hoja, pasadores superior e inferior, accesorios de ensamblaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/verteaguas y recercados del mismo material.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Pe3	1				1,00	
Total Ud .....				1,00	988,11	988,11
12.4 Pe5	Ud	Puerta entrada en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Térmico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 130x215cm, compuesto por 2 hojas abatibles, atornillada en premarco, panelada con panel sandwich de 35mm. Con apertura exclusiva desde el interior, con barra antipánico y bloqueo electromecánico, que se desactiva en situaciones de emergencia, cierrapuertas, tiradores, 4 pernos por hoja, accesorios de ensamblaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, i/verteaguas y recercados del mismo material.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Pe4	1				1,00	
Total Ud .....				1,00	990,51	990,51
12.5 V1	Ud	Ventanal fijo en L, en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Térmico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 260+40x50cm, compuesto por 2 hojas fijas, atornillada en premarco, acristaladas con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2. Con herraje, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/verteaguas y recercados del mismo material.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
V1	1				1,00	
Total Ud .....				1,00	284,52	284,52

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
12.6 V2	Ud	Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 1534x265cm, compuesto por 5 hojas fijas y 4 abatibles, atornillada en premarco, acristaladas con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2. Con herraje, compás y bisagras, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/verteaguas y recercados del mismo material.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
V2	1				1,00	
Total Ud .....				1,00	5.961,08	5.961,08
12.7 V3	Ud	Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 50x365cm, compuesto por 2 hojas fijas y 1 abatible, atornillada en premarco, acristaladas con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2 y paneladas con panel sandwich de 35mm (diseño según plano). Con herraje, compás y bisagras, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/verteaguas y recercados del mismo material.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
V3	1				1,00	
Total Ud .....				1,00	351,79	351,79
12.8 V4	Ud	Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 50x315cm, compuesto por 1 hoja fija y 1 abatible, atornillada en premarco, acristaladas con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2 y panelada con panel sandwich de 35mm (diseño según plano). Con herraje, compás y bisagras, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/verteaguas y recercados del mismo material.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
V4	1				1,00	
Total Ud .....				1,00	311,33	311,33
12.9 V5	Ud	Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 50x258cm, compuesto por 1 hoja fija y 1 abatible, atornillada en premarco, acristaladas con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2 y panelada con panel sandwich de 35mm (diseño según plano). Con herraje, compás y bisagras, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/verteaguas y recercados del mismo material.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
V5	7				7,00	
Total Ud .....				7,00	256,18	1.793,26
12.10 V6	Ud	Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 125x258cm, compuesto por 2 hojas fijas y 1 abatible, atornillada en premarco, acristaladas con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2 y panelada con panel sandwich de 35mm (diseño según plano). Con herraje, compás y bisagras, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/verteaguas y recercados del mismo material.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
V6	3				3,00	
Total Ud .....				3,00	524,76	1.574,28
12.11 V7	Ud	Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 75x258cm, compuesto por 1 hoja fija y 1 abatible, atornillada en premarco, acristaladas con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2 y panelada con panel sandwich de 35mm (diseño según plano). Con herraje, compás y bisagras, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/verteaguas y recercados del mismo material.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
V7	2				2,00	
Total Ud .....				2,00	360,65	721,30

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
12.12 V8	Ud	Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 100x258cm, compuesto por 2 hojas fijas, atornillada en premarco, acristaladas con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2 y paneladas con panel sandwich de 35mm (diseño según plano). Con herraje, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/verteaguas y recercados del mismo material.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
V8	1				1,00
Total Ud .....				1,00	435,99
12.13 V9	Ud	Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 224x308cm, compuesto por 1 hoja fija, atornillada en premarco, acristalada con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2. Con herraje, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/verteaguas y recercados del mismo material.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
V9	1				1,00
Total Ud .....				1,00	1.052,32
12.14 V10	Ud	Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 565x320cm, compuesto por 1 hoja fija, atornillada en premarco, acristalada con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2. Con herraje, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/verteaguas y recercados del mismo material.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
V10	1				1,00
Total Ud .....				1,00	2.640,24
12.15 V11	Ud	Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 100x258cm, compuesto por 2 hojas fijas, atornillada en premarco, acristaladas con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2 y paneladas con panel sandwich de 35mm (diseño según plano). Con herraje, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/verteaguas y recercados del mismo material.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
V11	5				5,00
Total Ud .....				5,00	435,47
12.16 V12	Ud	Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 50x258cm, compuesto por 1 hoja fija y 1 abatible, atornillada en premarco, acristaladas con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2 y panelada con panel sandwich de 35mm (diseño según plano). Con herraje, compás y bisagras, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/verteaguas y recercados del mismo material.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
V12	7				7,00
Total Ud .....				7,00	256,18
12.17 V13	Ud	Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 75x258cm, compuesto por 1 hoja fija y 1 abatible, atornillada en premarco, acristaladas con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2 y panelada con panel sandwich de 35mm (diseño según plano). Con herraje, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/verteaguas y recercados del mismo material.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
V13	1				1,00
Total Ud .....				1,00	360,69

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
12.18 V14	Ud	Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 125x258cm, compuesto por 2 hojas fijas y 1 abatible, atornillada en premarco, acristaladas con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2 y panelada con panel sandwich de 35mm (diseño según plano). Con herraje, compás y bisagras, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/verteaguas y recercados del mismo material.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
V14	2				2,00
Total Ud .....				2,00	516,47
					1.032,94
12.19 V15	Ud	Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 514x325cm, compuesto por 1 hoja fija, atornillada en premarco, acristalada con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2. Con herraje, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/verteaguas y recercados del mismo material.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
V15	1				1,00
Total Ud .....				1,00	2.447,35
					2.447,35
12.20 V16	Ud	Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 170x90cm, compuesto por 1 hoja abatible, atornillada en premarco, acristaladas con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2. Con herraje, compás y bisagras, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/verteaguas y recercados del mismo material.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
V16	1				1,00
Total Ud .....				1,00	300,29
					300,29
12.21 V17	Ud	Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 592x90cm, compuesto por 1 hoja fija, atornillada en premarco, acristalada con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2. Con herraje, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/verteaguas y recercados del mismo material.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
V17	1				1,00
Total Ud .....				1,00	886,57
					886,57
12.22 V18	Ud	Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 85x215cm, compuesto por 1 hoja fija y 1 abatible, atornillada en premarco, acristaladas con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2 y panelada con panel sandwich de 35mm (diseño según plano). Con herraje, compás y bisagras, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/verteaguas y recercados del mismo material.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
V18	1				1,00
Total Ud .....				1,00	325,32
					325,32
12.23 V19	Ud	Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 77x215cm, compuesto por 1 hoja fija, atornillada en premarco, acristalada con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2. Con herraje, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/verteaguas y recercados del mismo material.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
V19	1				1,00
Total Ud .....				1,00	286,81
					286,81

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
12.24 FDD040	m	<p>Suministro y colocación de barandilla recta de fachada de 100 cm de altura de acero inoxidable acabado brillo, formada por: montantes de perfil rectangular de 40x10 mm con una separación de 120 cm entre ellos; entrapaño de vidrio laminar de seguridad transparente de 4+4 mm y pasamanos de perfil circular de 42 mm. Incluso p/p de patas de agarre y fijación mediante atomillado en obra de fábrica con tacos y tornillos de acero (incluida en este precio).</p> <p>Incluye: Presentación del tramo de barandilla. Aplomado y nivelación. Resolución de las uniones de la barandilla al paramento. Resolución de las uniones entre tramos de barandilla. Montaje de elementos complementarios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en la dirección del pasamanos, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
V5-V6	10	0,50			5,00	
V7	2	0,75			1,50	
V12-V14	9	0,50			4,50	
V13	1	0,75			0,75	
<b>Total m .....</b>				<b>11,75</b>	<b>156,98</b>	<b>1.844,52</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
13.1 EFPM13baaa	ud	Puerta de paso de tablero aglomerado de media densidad rechapado en madera lacada en blanco de una hoja de 825x2030x35 mm lisa, con premarco de pino rojo, marco de 70x30 mm y guarniciones de 68x10 mm, ambos de tablero aglomerado rechapado, tres pernios latonados y picaporte de embutir, i/asiento y colocación, s/NTE-PPM.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
P1		20,00			20,00	
P2		2,00			2,00	
Total ud .....				22,00	143,97	3.167,34
13.2 EFPA.2bbaa	ud	Puerta metálica cortafuegos pivotante EI2 60 C5 de 1 hoja de dimensiones 800x2000mm formada por dos chapas de acero galvanizado ensambladas y relleno de material ignifugo; doble capa de lana de roca de alta densidad y placa tipo cartón-yeso, con marco de 1.5 mm de espesor y tres bisagras con sistema de cierre automático, con barra antipánico y cerradura de un punto, escudo, manivela y cierrapuertas, en acabado blanco, incluso colocación.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
P3	1				1,00	
Total ud .....				1,00	260,73	260,73
13.3 EFPA.1ebaa	ud	Puerta de acero galvanizado de 2 hojas con rejillas de ventilación, de dimensiones 1640x2050 mm, formada por dos chapas de acero de 0.5mm, ensambladas entre si, relleno de poliuretano de alta densidad por inyección, con marco ajustado y preparado para su fijación a obra mediante garras de acero y 2 bisagras de acero, con cerradura a un punto, llave y manivela de nylon negro, acabado acero, incluso colocación.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
P4	1				1,00	
Total ud .....				1,00	139,11	139,11
13.4 EFPM13baba	ud	Puerta de paso de tablero aglomerado de media densidad rechapado en madera lacada en blanco de dos hojas de 200+800x2030x35 mm lisa, con premarco de pino rojo, marco de 70x30 mm y guarniciones de 68x10 mm, ambos de tablero aglomerado rechapado y lacado, tres pernios latonados por hoja, dos pasadores de cierre al canto y picaporte de embutir, i/asiento y colocación, s/NTE-PPM.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
P5	2				2,00	
Total ud .....				2,00	225,96	451,92
13.5 EFPA.1fbba	ud	Puerta de acero galvanizado de 2 hojas lisa, de dimensiones 2000x2500 mm, formada por dos chapas de acero de 0.5mm, ensambladas entre si, relleno de poliuretano de alta densidad por inyección, con marco ajustado y preparado para su fijación a obra mediante garras de acero y 2 bisagras de acero, con cerradura a un punto, llave y manivela de nylon negro, acabado acero, incluso colocación.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
P6	2				2,00	
Total ud .....				2,00	210,18	420,36
13.6 EFPM26a	ud	Suministro y colocación de puerta corredera ciega sin relieve, formada por: marco de roble de 70x30 mm para barnizar, hoja lisa para puerta de paso ciega de 825x2030x35 mm, lacada en blanco, formada por armazón de aglomerado, trillaje de madera y tablero contrachapado acabado en roble, picaporte estándar de 60 ó 70 mm para sistema cuerpo central, de latón pulido, i/ asiento e colocación s/ NTE-PPM.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
C1	3				3,00	
C3	2				2,00	
Total ud .....				5,00	145,48	727,40
13.8 D20QA310	M2	M2. Ventanal fijo para la colocación de vidriera, con cerco de pino Oregón de 9x7 cm. para barnizar, con tapajuntas de pino Oregón 7x1,5 cm., por ambas caras y junquillo fijación vidrio.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
sala control	1	4,80		1,00	4,80	
Total M2 .....				4,80	102,73	493,10

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>13.9 EFAE.4dca</b>	<b>m2</b>	<b>Acristalamiento de seguridad de grado antirruído formado por dos vidrios flotados de 4+5 mm de espesor y una lámina de butyral transparente, incoloro , dimensiones hasta 300x201 cm, i/perfil de neopreno y colocación de junquillos, según NTE/FVE-12.</b>			
<u>Comentario</u>	<u>P.lg.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
sala control	1	4,80		1,00	4,80
		<b>Total m2 .....</b>		<b>4,80</b>	<b>65,64</b>
					<b>315,07</b>
<b>13.10 D20UA110</b>	<b>M2</b>	<b>M2. Contraventana de madera, formada por tablas verticales de madera de pino, cosidas sobre dos tabloncillos horizontales , incluso cerco y herrajes de colgar y seguridad en tipo castellano , para barnizar ó pintar, totalmente instalada.</b>			
<u>Comentario</u>	<u>P.lg.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
ventana sala control	1	1,40		0,90	1,26
ventana audit	1	0,85		1,25	1,06
		<b>Total M2 .....</b>		<b>2,32</b>	<b>173,31</b>
					<b>402,08</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
<b>14.1 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO</b>							
<b>14.1.1 EIEM.3bcba</b>	ud	<b>Luminaria de señalización y emergencia fluorescente estanca, 1x8 W, superficie, flujo luminoso de 150 Lm, grado de protección IP 66-IK 08, autonomía de funcionamiento 1 h, base, reflector y difusor fabricados en policarbonato, incluye lámpara, construida según UNE 20392 y UNE-EN 60598-2-2; apta para ser montada en superficies normalmente inflamables: Clase F, instalación según REBT, i/conexión y fijación.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
PS	1				1,00		
PB	7				7,00		
PA	5				5,00		
señalizacio n salida					0,00		
PS	3				3,00		
PB	21				21,00		
PA	11				11,00		
<b>Total ud .....</b>					<b>48,00</b>	<b>66,66</b>	<b>3.199,68</b>
<b>14.1.2 EIPF20ac</b>	ud	<b>Extintor de incendios manual polvo químico seco ABC polivalente, de eficacia 21A/113B, de 6 Kg de agente extintor, según norma UNE ,certificado AENOR. Instalado i/placa de señalización.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
PS	1				1,00		
PB	7				7,00		
PA	4				4,00		
<b>Total ud .....</b>					<b>12,00</b>	<b>47,11</b>	<b>565,32</b>
<b>14.1.3 EIPF.1b</b>	ud	<b>Detector óptico de humos, con zócalo intercambiable e indicador de acción, montado en carcasa de ABS de 105 mm de diámetro y 90 mm de alto según UNE-EN 54-7; instalación de superficie según NTE/IPF-48, i/conexión y puesta en marcha.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
PS	4				4,00		
PB	35				35,00		
PA	19				19,00		
<b>Total ud .....</b>					<b>58,00</b>	<b>41,48</b>	<b>2.405,84</b>
<b>14.1.4 EIPF10bbb</b>	ud	<b>Boca de incendios equipada 25mm. Armario de 695x700x250 mm, construido en chapa pintada color rojo epoxi, puerta con cerco pintado rojo epoxi, devanadera giratoria radial pintada en rojo epoxi, manguera plana de 25 mm y 30 m de largo, UNE 23091-1 certificada. Lanza de 3 efectos, cierre, pulverización y chorro de plástico. Válvula de asiento en latón y manómetro 0-16 bar. Sin incluir cristal. UNE-EN 671-2 y certificada AENOR. Instalada i/conexión y puesta a punto.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
PB	1				1,00		
PA	1				1,00		
<b>Total ud .....</b>					<b>2,00</b>	<b>332,36</b>	<b>664,72</b>
<b>14.1.5 EIPF31a</b>	ud	<b>Hidrante columna húmeda recto, diámetro nominal 4", UNE-EN 14384, con 2 bocas de 70; instalado i/conexión y puesta a punto.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	1				1,00		
<b>Total ud .....</b>					<b>1,00</b>	<b>826,62</b>	<b>826,62</b>
<b>14.2 FONTANERIA , SANEAMIENTO, SANITARIOS Y GRIFERIA</b>							
<b>14.2.1 12.2.03</b>	ud	<b>Contador general de agua de diametro nominal 1 1/2, homologado, incluyendo grifo de prueba; instalacion en armario de PVC placa transparente, según NTE/IFF-17 y normas de la Compañía Suministradora; i/accesorios y pruebas de estanqueidad.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	1				1,00		
<b>Total ud .....</b>					<b>1,00</b>	<b>367,98</b>	<b>367,98</b>



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
14.2.2 12.2.04	ml	Tuberia Uponor Wirsbo-PEX o similar, de polietileno reticulado por el metodo Engel, de 32mm de diametro medio, colocada en instalacion para agua fria, con proteccion superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick&Easy de PPSU (o similar), instalada y funcionando s/CTE-HS-4.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
fria		70,00			70,00		
caliente		10,00			10,00		
Total ml .....					80,00	9,56	764,80
14.2.3 12.2.05	ud	Instalacion de fontaneria para un lavabo, realizada con tuberia de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (metodo Engel) o similar, para la red de agua fria y caliente, aisladas termicamente en falsos techos, utilizando el sistema Uponor Quick&Easy; con tuberia de PVC serie B, para la red de desagüe y sifón individual, totalmente terminada según normativa vigente. Sin incluir aparatos sanitarios ni griferia s/ CTE-HS-4/5.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
PB	12				12,00		
PA	4				4,00		
Total ud .....					16,00	50,44	807,04
14.2.4 12.2.06	ud	Instalacion de fontaneria para un inodoro con fluxor, realizada con tuberia de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (metodo Engel) o similar, para la red de agua fria, aisladas termicamente en falsos techos, utilizando el sistema Uponor Quick&Easy; i/ p.p. de bajante de PVC serie B d.110mm, para la red de desagüe y mangueton de enlace para el inodoro, totalmente terminada según normativa vigente. Sin incluir aparatos sanitarios ni griferia s/ CTE-HS-4/5.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
PB	9				9,00		
PA	4				4,00		
Total ud .....					13,00	161,16	2.095,08
14.2.5 12.2.07	ud	Instalacion de fontaneria para una ducha, realizada con tuberia de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (metodo Engel) o similar, para la red de agua fria y caliente, aisladas termicamente en falsos techos, utilizando el sistema Uponor Quick&Easy; con tuberia de PVC serie B, para la red de desagüe y sifón individual, totalmente terminada según normativa vigente. Sin incluir aparatos sanitarios ni griferia s/ CTE-HS-4/5.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	1				1,00		
Total ud .....					1,00	46,84	46,84
14.2.6 D26LD341	Ud	Ud. Inodoro de Roca modelo Meridian de tanque bajo en color blanco, con asiento y tapa pintada en blanco, mecanismos, llave de escuadra de 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple de PVC de 110 mm., totalmente instalado.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	6				6,00		
	3				3,00		
	4				4,00		
Total Ud .....					13,00	266,74	3.467,62
14.2.7 D26FG013	Ud	Ud. Lavabo para encastrar en encimera de Roca modelo Meridian en blanco, de 62x48 cm., con grifo temporizador de 1/2" marca Presto 404 o similar, válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, sifón individual de PVC y latiguillos flexibles de 20 cm., totalmente instalado.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	8				8,00		
	3				3,00		
	4				4,00		
Total Ud .....					15,00	239,62	3.594,30

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>14.2.8 D18DL540</b>	<b>MI</b>	<b>MI. Encimera de marmol blanco Yugoslavo de 50x3 cm., i/ancclajes, limpieza y p.p. de costes indirectos, totalmente colocada.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	2	2,90			5,80
	3	0,70			2,10
	2	1,40			2,80
		<b>Total MI .....</b>			<b>10,70</b>
				<b>81,68</b>	<b>873,98</b>
<b>14.2.9 D26DH010</b>	<b>Ud</b>	<b>Ud. Plato de ducha antideslizante de Roca de 90x75 cm. en blanco, con mezclador ducha-teléfono completa Oras modelo Saga y válvula desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1				1,00
		<b>Total Ud .....</b>			<b>1,00</b>
				<b>292,44</b>	<b>292,44</b>
<b>14.2.10 EISE17ab</b>	<b>ud</b>	<b>Portarrollo de alicatar de metal, calidad media; i/nivelado y sujeción a pared mediante tornillos de acero inoxidable en tacos de plástico.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
PB. aseos	9				9,00
PA. aseos	4				4,00
		<b>Total ud .....</b>			<b>13,00</b>
				<b>26,27</b>	<b>341,51</b>
<b>14.2.11 EISE92ba</b>	<b>ud</b>	<b>Asa recta 600 mm ,con dos fijaciones , para minusválidos de acero inoxidable en acabado brillante.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
PB- Aseos	4				4,00
PA- Aseos	2				2,00
		<b>Total ud .....</b>			<b>6,00</b>
				<b>46,12</b>	<b>276,72</b>
<b>14.2.12 EISE92fa</b>	<b>ud</b>	<b>Asa angular 90° 450x900 mm para plato ducha o bañera, con tres fijaciones, para minusválidos de acero inoxidable en acabado brillante.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
PB- Aseos	3				3,00
PA- Aseos	2				2,00
		<b>Total ud .....</b>			<b>5,00</b>
				<b>86,20</b>	<b>431,00</b>
<b>14.3 ELECTRICIDAD</b>					
<b>14.3.1 12.3.4</b>	<b>Ud</b>	<b>Proyecto electrico y direccion</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1				1,00
		<b>Total Ud .....</b>			<b>1,00</b>
				<b>689,12</b>	<b>689,12</b>
<b>14.3.2 D27CK001</b>	<b>Ud</b>	<b>Ud. Caja general de protección de 250A incluído bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250A para protección de la línea general de alimentacion situada en fachada o nicho mural. ITC-BT-13 cumpliran con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de proteccion de IP43 e IK08.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1				1,00
		<b>Total Ud .....</b>			<b>1,00</b>
				<b>200,81</b>	<b>200,81</b>
<b>14.3.3 D27EE270</b>	<b>MI</b>	<b>MI. Linea general de alimentacion, (subterranea), aislada Rz1-K 0,6/1 Kv. de 3,5x70 mm2. de conductor de cobre bajo tubo PVC Dext= 160 mm, incluído tendido del conductor en su interior, así como p/p de tubo y terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplira norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	5				5,00
		<b>Total MI .....</b>			<b>5,00</b>
				<b>29,11</b>	<b>145,55</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
14.3.4 D27FG006	Ud	Ud. Módulo para un contador trifásico (viviendas unifamiliares), homologado por la Compañía suministradora, incluido cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar). ITC-BT 16 y el grado de proteccion IP 40 e IK 09.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1				1,00	
		Total Ud .....		1,00	274,54	274,54
14.3.5 D27HC001	ml	Derivación individual ES07Z1-K 3x10 mm <sup>2</sup> ., (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido D=32 y conductores de cobre de 10 mm <sup>2</sup> . aislados, para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm <sup>2</sup> (tarifa nocturna), tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes. ITC-BT 15 y cumplira con la UNE 21.123 parte 4 ó 5.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	10				10,00	
		Total ml .....		10,00	12,31	123,10
14.3.6 EIEC81c	ud	Cuadro de mando y proteccion de edificio para publica concurrencia, para electrificación elevada de 14490 W, formado por 1 interruptor automático magnetotérmico de 2x63A, 4 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25A, 9 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x16A, 4 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x10A y 5 interruptores diferenciales de 2x40A, sensibilidad 30mA; totalmente instalado y conexionado, para las salidas: -Linea PB-Aulas -Linea PA-Administracion -Linea Auditorio -Linea Servicios comunes -Linea Calefaccion -Linea Ventilacion -Linea Ascensor -Linea PB-Aulas SAI -Linea PA-Administracion SAI -Linea Auditorio SAI -Salida SAI				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1				1,00	
		Total ud .....		1,00	1.338,45	1.338,45
14.3.7 EIEB13f	m	Circuito monofásico empotrado de 3x16 mm <sup>2</sup> , formado por conductores tipo H07V-K, no propagadores de llama (UNE-EN 50265-2-1), no propagadores de incendios (UNE-EN 50266-2) y baja emisión de halógenos UNE-EN 50267-2-1); aislado bajo tubo de PVC flexible de 32 mm de diámetro. Totalmente instalado y conexionado, incluso p.p de cajas de derivación y ayudas de albañilería, según REBT.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Circuito auditorio (estimacion)	1	280,00			280,00	
Circuito calef (estimacion)	1	200,00			200,00	
Circuito ventil (estimacion)	1	200,00			200,00	
		Total m .....		680,00	12,25	8.330,00

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>14.3.8 EIEB15d</b>	m	Circuito trifásico empotrado de 5x10 mm <sup>2</sup> , formado por conductores tipo H07V-K, no propagadores de llama (UNE-EN 50265-2-1), no propagadores de incendios (UNE-EN 50266-2) y baja emisión de halógenos (UNE-EN 50267-2-1); aislado bajo tubo de PVC flexible de 32 mm de diámetro. Totalmente instalado y conexonado, incluso p.p de cajas de derivación y de ayudas de albañilería, según REBT.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Circuito ascensor (estimacion)	1	70,00			70,00
			<b>Total m .....</b>		<b>70,00</b>
				<b>13,46</b>	<b>942,20</b>
<b>14.3.9 EIEB13e</b>	m	Circuito monofásico empotrado de 3x10 mm <sup>2</sup> , formado por conductores tipo H07V-K, no propagadores de llama (UNE-EN 50265-2-1), no propagadores de incendios (UNE-EN 50266-2) y baja emisión de halógenos UNE-EN 50267-2-1); aislado bajo tubo de PVC flexible de 25 mm de diámetro. Totalmente instalado y conexonado, incluso p.p de cajas de derivación y ayudas de albañilería, según REBT.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Circuito aulas (estimacion)	1	200,00			200,00
Circuito admin (estimacion)	1	200,00			200,00
Circuito aulas SAI (estimacion)	1	50,00			50,00
Circuito admin SAI (estimacion)	1	50,00			50,00
Circuito audit SAI (estimacion)	1	50,00			50,00
			<b>Total m .....</b>		<b>550,00</b>
				<b>8,83</b>	<b>4.856,50</b>
<b>14.3.10 EIEB13d</b>	m	Circuito monofásico empotrado de 3x6 mm <sup>2</sup> , formado por conductores tipo H07V-K, no propagadores de llama (UNE-EN 50265-2-1), no propagadores de incendios (UNE-EN 50266-2) y baja emisión de halógenos UNE-EN 50267-2-1); aislado bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro. Totalmente instalado y conexonado, incluso p.p de cajas de derivación y ayudas de albañilería, según REBT.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Circuito Servi. comunes (estimacion)	1	250,00			250,00
Circuito Salida SAI (estimacion)	1	50,00			50,00
			<b>Total m .....</b>		<b>300,00</b>
				<b>6,38</b>	<b>1.914,00</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
<b>14.3.11 EIEB30ab</b>	ud	<b>Base de enchufe 10/16A 250V, bipolar, serie estándar, certificado calidad AENOR, según UNE 20315, instalado con cable de cobre de 2,5 mm<sup>2</sup>, bajo tubo de PVC flexible de 16 mm de diámetro; instalación empotrada en caja PVC universal enlazable, según NTE/IEB-50; i/marco/placa embellecedor, apertura de rozas, prefijado y conexión y ayudas de albañilería.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
PS	10				10,00		
PB.							
Vestibulo	6				6,00		
Sala expos	6				6,00		
Camerino	4				4,00		
Baño							
camer	2				2,00		
Aseos							
camer	2				2,00		
Pasillo serv	6				6,00		
Escenar	5				5,00		
Aula							
formac							
mus	8				8,00		
Aulas							
practic mus	8				8,00		
Aseos	2				2,00		
Distribuidor							
es	4				4,00		
PA.							
Distribuidor	6				6,00		
Despachos	6				6,00		
Despacho							
4	3				3,00		
Aula poliv 1	2				2,00		
Aula poliv 2	5				5,00		
Sala control	2				2,00		
Pasillo servi	8				8,00		
<b>Total ud .....</b>					<b>95,00</b>	<b>19,51</b>	<b>1.853,45</b>
<b>14.3.12 EIEB29a</b>	ud	<b>Base de enchufe 25A 250V, bipolar mas tierra lateral, serie estándar, certificado calidad AENOR, según UNE 20315; instalado con cable de cobre de 6 mm<sup>2</sup>, bajo tubo de PVC rígido de 25 mm de diámetro; instalación de superficie en caja PVC, i/sujeción y conexionado.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
PS	3				3,00		
PA	2				2,00		
<b>Total ud .....</b>					<b>5,00</b>	<b>36,28</b>	<b>181,40</b>
<b>14.3.13 EIED16a</b>	ud	<b>Detector de presencia, con acoplador de bus integrado, ángulo de registro de 360°, radio máximo de alcance de 4 m, desde el lugar de montaje (a una altura de montaje de 2,50 m), 5 niveles, 71 zonas con 284 segmentos de conexión, con sensor luminoso continuo de 10 a 1000 lux regulable por ETS, totalmente instalado.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Aseos ppal	4				4,00		
<b>Total ud .....</b>					<b>4,00</b>	<b>160,79</b>	<b>643,16</b>
<b>14.3.14 EIED21a</b>	ud	<b>Interruptor crepuscular para controlar, por ejemplo los actores de encendido y celosías en función de la claridad, para montaje en perfiles de sombrero DIN EN 50022-35x7,5 con regleta para datos adherida, con sensor luminoso e interfaz de aplicación con paso de bucles lateral, incluso con acoplador de bus, totalmente instalado.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	5				5,00		
<b>Total ud .....</b>					<b>5,00</b>	<b>143,31</b>	<b>716,55</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
<b>14.3.15 EIEI.1ba</b>	ud	<b>Punto de luz sencillo en conductor H07V-K 2x1,5+ T mm<sup>2</sup>; instalación empotrada bajo tubo PVC corrugado flexible diámetro 16 mm, i/ mecanismos sin piloto de señalización, serie estándar en caja PVC universal enlazable, apertura de rozas, prefijado y conexión.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
PS	4				4,00		
PB	21				21,00		
PA	10				10,00		
<b>Total ud .....</b>					<b>35,00</b>	<b>14,26</b>	<b>499,10</b>
<b>14.3.16 EIEI.2ba</b>	ud	<b>Punto de luz conmutado en conductor H07V-K 2x1,5+ T mm<sup>2</sup>; instalación empotrada bajo tubo PVC corrugado flexible diámetro 16 mm, i/ mecanismos sin piloto de señalización, serie estándar en caja PVC universal enlazable, apertura de rozas, prefijado y conexión.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
PS	2				2,00		
PB	9				9,00		
PA	6				6,00		
<b>Total ud .....</b>					<b>17,00</b>	<b>27,12</b>	<b>461,04</b>
<b>14.3.17 EIEI.3ba</b>	ud	<b>Punto de luz de cruzamiento en conductor H07V-K 2x1,5+ T mm<sup>2</sup>; instalación empotrada bajo tubo PVC corrugado flexible diámetro 16 mm, i/ mecanismos sin piloto de señalización, serie estándar en caja PVC universal enlazable, apertura de rozas, prefijado y conexión.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
PB	1				1,00		
<b>Total ud .....</b>					<b>1,00</b>	<b>44,49</b>	<b>44,49</b>
<b>14.3.18 EIEI20b</b>	ud	<b>Punto de luz hueco de ascensor 2 portalámparas 60 W. en conductor H07V-K 2x1,5+ T mm<sup>2</sup>; instalación de superficie, bajo tubo PVC rígido liso diámetro 16 mm, i/ mecanismos con piloto de señalización, serie económica en caja PVC, sujeción y conexionado.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	1				1,00		
<b>Total ud .....</b>					<b>1,00</b>	<b>40,47</b>	<b>40,47</b>
<b>14.3.19 EIEI60ad</b>	ud	<b>Luminaria comercial circular de empotrar, de 250 mm de diámetro, equipada con lámparas fluorescentes compactas no integradas de 2x18 w de potencia, chasis de acero electrocincado acabado en color negro, bastidor regulable, reflector de aluminio anodizado brillante y aro embellecedor en material termoplástico de color blanco; instalación IP-20, clase I, con reactancia/cebador 220 V.- 50 Hz.- A.F. y portalámparas Pin.</b>					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Baño camerino	2				2,00		
Aseo camerinos	2				2,00		
Aseos PA	4				4,00		
<b>Total ud .....</b>					<b>8,00</b>	<b>59,48</b>	<b>475,84</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>14.3.20 EIEI60adb</b>	ud	Luminaria comercial cuadrada de empotrar, de 232x232x115 mm, equipada con lámparas fluorescentes compactas no integradas de 2x18 w de potencia, chasis de acero electrocincado acabado en color negro, bastidor regulable, reflector de aluminio anodizado brillante y aro embellecedor en material termoplástico de color blanco; instalación IP-20, clase I, con reactancia/cebador 220 V.- 50 Hz.- A.F. y portalámparas Pin.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Vestibulo-sala exposi	15				15,00
Salida aux audi	1				1,00
Vestibulo cameri	1				1,00
Camerino	4				4,00
Pasillo servic PB	12				12,00
Auditorio	26				26,00
Aseos PB	4				4,00
Distribuidores PB	8				8,00
Distribuidor PA	12				12,00
Sala control Pasillo	5				5,00
servic PA	6				6,00
<b>Total ud .....</b>					<b>94,00</b>
				<b>60,24</b>	<b>5.662,56</b>
<b>14.3.21 EIEI61e</b>	ud	Luminaria comercial cuadrada de superficie, de 210x210x202 mm, equipada con lámparas fluorescentes compactas no integradas de 2x26 w de potencia, chasis de chapa de acero electrocincado, reflector de aluminio anodizado brillante y cuerpo visto de color blanco; instalación IP-20, clase I, con reactancia/cebador 220 V.- 50 Hz.- A.F. y portalámparas Pin., incluso elementos de sujeción y conexión.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Distribuidos PS	3				3,00
Pasillo servic PA	5				5,00
<b>Total ud .....</b>					<b>8,00</b>
				<b>71,78</b>	<b>574,24</b>
<b>14.3.22 EIEI62abec</b>	ud	Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, de 597x597x85 mm, equipada con lámparas fluorescentes de 3x18 w de potencia, chasis-reflector de acero electrocincado y difusor F; instalación IP-20, clase I, con reactancia/cebador 220 V.-50 Hz.-A.F. y portalámparas de zócalo rotor de seguridad con portacebador, incluso elementos de sujeción y conexión.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Aula form mus	8				8,00
Aulas pract mus	8				8,00
Despachos Despacho	6				6,00
4	4				4,00
Aula poliv 1	4				4,00
Aula poliv	6				6,00
<b>Total ud .....</b>					<b>36,00</b>
				<b>79,68</b>	<b>2.868,48</b>
<b>14.3.23 EIEI63abc</b>	ud	Luminaria comercial de adosar en techo, de 1486x85x85 mm, equipada con lámparas fluorescentes de 1x49 w de potencia, chasis-reflector de acero electrocincado y difusor F; instalación IP-20, clase I, con reactancia/cebador 220 V.-50 Hz.-A.F. y portalámparas de zócalo rotor de seguridad con portacebador, incluso elementos de sujeción y conexión y cubrerreactancias en su caso.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Almacen	9				9,00
C.instalaciones	3				3,00
<b>Total ud .....</b>					<b>12,00</b>
				<b>95,79</b>	<b>1.149,48</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
14.3.24 EIEI64babc	ud	Luminaria comercial de suspender por cables, de 1486x85x85 mm, equipada con lámparas fluorescentes de 2x80 w de potencia, chasis-reflector de acero electrocincado y difusor F; instalación IP-20, clase I, con reactancia/cebador 220 V.-50 Hz.-A.F. y portalámparas de zócalo rotor de seguridad con portacebador, incluso elementos de sujeción, y conexión.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Vestibulo	9				9,00
Total ud .....					9,00
					154,81
					1.393,29
14.3.25 ESIL.3aa	ud	Aplique luminoso de dimensiones 658x102x112 mm compuesto por base metálica esmaltada en negro con carcasa difusor de cristal blanco mate para 1 lámpara fluorescente de 18 w, colocado.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Escaleras serv -1/0	2				2,00
Escaleras serv 0/1	2				2,00
Escaleras serv 1/2	2				2,00
Total ud .....					6,00
					41,32
					247,92
14.3.26 ESIL.3bb	ud	Aplique luminoso de dimensiones 250x95x85 mm compuesto por base metálica esmaltada en negro con carcasa difusor de cristal blanco brillante para 1 lámpara fluorescente de 18 w, colocado.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Baño camerino	1				1,00
Total ud .....					1,00
					20,10
					20,10
14.3.27 D28AG001	Ud	Ud. Foco empotrable Metalsol Mini 40-60 W. modelo 0125 de Troll fijo ó similar, con protección IP 20 /CLASE I, toma de tierra CLASE I, cuerpo abierto/cerrado, reflector en luna en aluminio purísimo de alta rendimiento color a elegir, con lámpara reflectora (Metalsol) Mini de 40-60 W/220 v. fija, i/replanteo, sistema de fijación, pequeño material y conexionado.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Camerino	3				3,00
Total Ud .....					3,00
					12,34
					37,02
14.3.28 III160	Ud	Suministro e instalación de aplique de pared, de 37x40x1000 mm, para 1 tira LED, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado, RAL 9006; reflector termoesmaltado, blanco; difusor acrílico opal de alta transmitancia; tapas finales; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado. Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Auditorio-verticales horizontales cerca suelo	12				12,00
	2	13,00			26,00
Total Ud .....					38,00
					55,62
					2.113,56



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
14.3.29 III160b	Ud	Suministro e instalación de Balizado Empotrado. Baliza 850 cuadrada WW. Óptica: NA. Fuente de luz: Led.Tc-3100K. Acabado: acero inoxidable. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado. Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
Comentario	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
pasillo ppal	8				8,00	
	8				8,00	
		Total Ud .....			16,00	35,95
					575,20	
14.3.30 IER010	Ud	Suministro e instalación de grupo electrógeno fijo sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 49,6 kVA de potencia, compuesto por alternador sin escobillas; motor diesel refrigerado por agua, con silenciador y depósito de combustible; cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación de accionamiento manual; e interruptor automático magnetotérmico tetrapolar (4P). Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
		Total Ud .....			1,00	8.126,90
					8.126,90	
14.4 SOLAR						
14.4.1 12.4.1	Ud	Captador solar plano para disposicion horizontal con 2 conexiones en la teral largo, con 2,52m2 de superficie absorbedor, cubierta de vidrio sin hierro, absorbedor de recubrimiento Sunselect y marco de aluminio anodizado color plata. Unidad montada, probada y en condiciones de ser utilizada.				
Comentario	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1				1,00	
		Total Ud .....			1,00	633,87
					633,87	
14.4.2 12.4.2	ud	Sistema de montaje sobre cubierta plana con inclinacion de 45°, para captadores solares S en disposicion horizontal, de aluminio anodizado en color plata.				
Comentario	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1				1,00	
		Total ud .....			1,00	140,52
					140,52	
14.4.3 12.4.3	ud	Anticongelante modelo Liquido solar. Bidón de 20l de mezcla preparada formada por agua con propilenglicol al 40%, listo para utilizar hasta -24C. Unidad ejecutada y comprobada.				
Comentario	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1				1,00	
		Total ud .....			1,00	70,62
					70,62	
14.4.4 12.4.4	Ud	Regulacion electronica solar, para un unico consumo. Incluye sonda de temperatura del intercambiador, sonda de temperatura de colector. Unidad montada, probada y en condiciones de ser utilizada.				
Comentario	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1				1,00	
		Total Ud .....			1,00	364,26
					364,26	
14.4.5 12.4.5	ud	Juego de racores para conexion de captador solar. Incluye vainas de inmersion prugadores y aislamiento. Unidad montada y probada.				
Comentario	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1				1,00	
		Total ud .....			1,00	71,14
					71,14	

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
14.4.6 12.4.6	ud	Deposito acumulador de ACS de 100l de capacidad en instalacion vertical, para ACS. Realizado en acero Inox. Incluye estacion solar integrada compuesta por: bomba de circulacion; valvulas de corte, antirretornos, termómetros, manómetros, separadores de aire, caudalímetro, valvula de seguridad y base cableada para reguladro diferencial, i/racores de conexion estancos para conexion de tuberia de Cu y la instalacion solar. Unidad monstada y probada en condiciones de ser utilizada.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1				1,00	
		Total ud .....			1,00	765,69
14.4.7 12.4.7	Ud	Vaso de expansion de 18l, presion maxima 10bar, temperatura máxima 120°C. Montado adosado a pared, soporte de pared y material d e fijacion, valvula de cierre especifica de 3/4". Unidad montada, probada y en condiciones de funcionamiento.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1				1,00	
		Total Ud .....			1,00	59,47
14.4.8 12.4.8	ml	Tuberia de cobre diametro exterior 18mm; con aislamiento según RITE. Todo tipo de instalacion, i/prefijo, apertura de rozas, p.p. de curvas y manguitos de union de cobre y pruebas de estanqueidad.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	48				48,00	
		Total ml .....			48,00	11,11
14.4.9 12.4.9	ml	Aislamiento de 25mm de espesro tipo HT Armaflex, o similar (equivalente a 30mm según RITE), para ellas temperaturas, para tuberia DN18mm, con terminacion de chapa de aluminio. Unidad montada.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	48				48,00	
		Total ml .....			48,00	8,92
14.5 TELECOMUNICACIONES						
14.5.1 EIAI.1a	ud	Equipo de captación de RTV consistente en antena receptora terrestre FM circular , ganancia 1 dB, antena UHF digital tipo V, canales 21-69, ganancia 17 dB con soporte formado por un mástil de longitud 3 m, diámetro 40 mm, cable coaxial RG 58 de sección 0,48mm <sup>2</sup> y 50 ohmnios, conductor de cobre i/piezas de fijación y anclaje.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1				1,00	
		Total ud .....			1,00	267,33
14.5.2 EIAI.7a	ud	Equipo amplificador con central de 5 entradas con amplificación separada (BI/FM-BIII-UHF-BIV-BV) para ser utilizada en cabecera de MATV.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1				1,00	
		Total ud .....			1,00	205,68
14.5.3 EIAI.9a	ml	Red de RTV realizada con cable coaxial RG 11 de cobre electrolítico estañado de 7x0.40mm y sección 0.88 mm <sup>2</sup> , dieléctrico de polietileno de baja densidad, conductor exterior de trenza de cobre pulido electrolítico y cubierta de PVC según IEC-502 e IEC-60502, diámetro nominal 10.30 mm, con una impedancia de 75 Ohm, no propagador de la llama, según UNE-EN 60332-1-1, UNE-EN 60332-1-2., totalmente instalado.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
		300,00			300,00	
		Total ml .....			300,00	1,96
14.5.4 EIAI13c	ud	Punto de distribución formado por repartidor SMATV con brida, con salidas 4D 7,5/9,5 dB, frecuencia (5-2400 MHz)				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	2				2,00	
		Total ud .....			2,00	11,99

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>14.5.5 EIAI22a</b>	<b>ud</b>	<b>Toma para TV/FM SAT, 5-2150 MHz con embellecedor.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Vestibulo	1				1,00
Sala control	1				1,00
Despachos	4				4,00
		<b>Total ud .....</b>			<b>6,00</b>
				<b>20,30</b>	<b>121,80</b>
<b>14.5.6 EIAI11d</b>	<b>m</b>	<b>Red de telefonía de 50 pares, realizada con cable de telefonía.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	500				500,00
		<b>Total m .....</b>			<b>500,00</b>
				<b>5,78</b>	<b>2.890,00</b>
<b>14.5.7 EIAR.1a</b>	<b>ml</b>	<b>Cable de datos 4 pares UTP categoría 5e, para distribución horizontal en sistemas de cableado estructurado, fabricado según ANSI/TIA/EIA 568-B.2, ISO/IEC 11801 y EN 5017173-1 no apantallado, con cubierta de PVC, en color gris, suministrado en caja de 305 m, incluidos módulos RJ 45 cat 5e para terminación, totalmente instalado.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	500				500,00
		<b>Total ml .....</b>			<b>500,00</b>
				<b>0,38</b>	<b>190,00</b>
<b>14.5.8 EIAT.1a</b>	<b>ud</b>	<b>Teléfono interior de interfonía, con pulsador para hablar, circuito de audio y caja de alojamiento, homologado; instalación \$A según NTE/IAT, i/conexión y puesta a punto.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Sala control	1				1,00
Escenario	1				1,00
Camerinos	1				1,00
		<b>Total ud .....</b>			<b>3,00</b>
				<b>14,24</b>	<b>42,72</b>
<b>14.5.9 12.5.1</b>	<b>ud</b>	<b>Conjunto modular para puesto de informatica de empotrar en pared TM-3 de CYMEN compuesto de: 4 enchufes con toma de tierra lateral y dos tomas RJ, una para teléfono (RJ10) y otra para ordenador (RJ45), incluso acometida eléctrica hasta 6 metros de distancia desde la caja general de distribución realizada en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm2., (activo, neutro y protección) , totalmente montado e instalado.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
PB. Vestib	1				1,00
Aula practica music	4				4,00
Aula formac mus	4				4,00
PA. Sala control	2				2,00
Despachos Aulas polivalentes	5				5,00
	3				3,00
		<b>Total ud .....</b>			<b>19,00</b>
				<b>151,61</b>	<b>2.880,59</b>
<b>14.5.10 12.5.2</b>	<b>ud</b>	<b>Conjunto modular para puesto de informatica para empotrar en suelo TM-10 de CYMEN compuesto de: 4 enchufes con toma de tierra lateral y dos tomas RJ, una para teléfono (RJ10) y otra para ordenador (RJ45), incluso acometida eléctrica hasta 6 metros de distancia desde la caja general de distribución realizada en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm2., (activo, neutro y protección) , totalmente montado e instalado.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
PB. Escenario	1				1,00
PA. Aulas polivalentes	6				6,00
		<b>Total ud .....</b>			<b>7,00</b>
				<b>151,61</b>	<b>1.061,27</b>

## 14.6 VENTILACION

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
<b>14.6.1 EISV41d</b>	<b>ud</b>	<b>Extractor de baño ultrasilencioso de 320 m3/h de caudal, y 2100 r/min., monofásicos con una potencia absorbida de 40W, y un nivel de presión sonora de 28 dB, instalación según planos, i/puesta a punto.</b>				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
PB. aseos		2,00			2,00	
		3,00			3,00	
PA		2,00			2,00	
<b>Total ud .....</b>				<b>7,00</b>	<b>46,15</b>	<b>323,05</b>
<b>14.6.2 ISV020b</b>	<b>ml</b>	<b>Suministro y colocación de conducto circular para instalación de ventilación formado por tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 150 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical. Incluso p/p de recorte de materiales, uniones, refuerzos, embocaduras, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones, accesorios y piezas especiales, sin incluir compuertas de regulación o cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</b>				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
PB. aseos	2	4,45			8,90	
	3	0,75			2,25	
PA	2	1,40			2,80	
					0,00	
<b>Total ml .....</b>				<b>13,95</b>	<b>7,99</b>	<b>111,46</b>
<b>14.7 ASCENSOR</b>						
<b>14.7.1 D33AB060</b>	<b>Ud</b>	<b>Ud. Ascensor OTIS 2.000 E-MRL sin cuarto de máquinas mod. TS06823M, con dos velocidades de 1 m/sg y 0,25 m/sg, 2 paradas, 320 Kg. de carga nominal para un máximo de 6 personas, puerta de cabina automática y puertas de pisos automáticas. Equipo de maniobra automática simple, i/montaje y pruebas totalmente instalado, calidad media, con preinstalación de R.E.M.</b>				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1				1,00	
<b>Total Ud .....</b>				<b>1,00</b>	<b>9.281,01</b>	<b>9.281,01</b>
<b>14.8 CLIMATIZACION Y RENOVACION DE AIRE</b>						
<b>14.8.1 SALÓN DE ACTOS</b>						
<b>14.8.1.1 12.8.1.01</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro de Unidad exterior bomba de calor TROIA MOD.92766 LSQWRF65M/Na D-M, con capacidad de enfriamiento 65 kW, capacidad de calentamiento 65kW, consumo de enfriamiento 21,1 kW, consumo de calentamiento 21,0kW, compresor tipo Scroll, arranque directo, nivel de presión sonora 70dB (A), dimensiones del aparato 2040x1000x2230mm, peso 781 kg., i/p.p. de pequeño material, mano de obra, transporte y todo lo necesario para la correcta intalacion. Totalmente instalada, probada y funcionando.</b>				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1				1,00	
<b>Total ud .....</b>				<b>1,00</b>	<b>9.624,30</b>	<b>9.624,30</b>
<b>14.8.1.2 12.8.1.02</b>	<b>ud</b>	<b>Unidad de tratamiento de aire, marca Troia, modelo MC, para un caudal de 8500m3/h, compresion disponible 180Pa. Modulo de recuperacion con eficiencia del 55%, potencia recuperada 48kW, modulo de bateria de agua de 62kW, modulo de filtracion F7+F9, y filtro de aspiracion F7, con ventiladores cons transmision por correa, bastidos de aluminio y cantos de poliamida reforzada, con panel sandwich de 25mm con aislamiento, techo intemperie, medidas 3100x1250x2140mm.</b>				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1				1,00	
<b>Total ud .....</b>				<b>1,00</b>	<b>9.195,52</b>	<b>9.195,52</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
14.8.1.3 12.8.1.03	m2	Conducto autoportante para la distribución de aire climatizado ejecutado en lana de vidrio de alta densidad revestido por exterior con un complejo triplex formado por lámina de aluminio visto, refuerzo de malla de vidrio y krafft, por el interior incorpora un tejido de vidrio negro, aporta altos rendimientos térmicos y acústicos, reacción al fuego B-s1, d0, i/p.p.de corte, ejecución, codos, embocaduras, derivaciones, elementos de fijación, sellado de uniones con cinta Climaver de aluminio, medios auxiliares y costes indirectos, totalmente instalado según normas UNE Y NTE-ICI-22.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
impuls-plan	2	25,21			50,42		
canto	1	77,80		0,40	31,12		
extrac-plant	2	21,54			43,08		
canto	1	71,40		0,40	28,56		
vertical	1	5,30	2,40		12,72		
	1	1,15	2,40		2,76		
en cubierta	2	5,18			10,36		
	2	9,62			19,24		
	1	14,45		0,40	5,78		
	1	25,80		0,40	10,32		
<b>Total m2 .....</b>					<b>214,36</b>	<b>19,37</b>	<b>4.152,15</b>
14.8.1.4 12.8.05	ml	Aislamiento de conductos de impulsión e instalados a la intemperie ISOVER ISOAIR de fibra de vidrio de espesor 30 mm con un revestimiento de krafft + aluminio reforzado que actúa como soporte y barrera de vapor. Totalmente instalado.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
vertical	1	2,15	2,40		5,16		
	1	1,15	2,40		2,76		
en cubierta	2	5,18			10,36		
	2	9,62			19,24		
	1	14,45		0,40	5,78		
	1	25,80		0,40	10,32		
<b>Total ml .....</b>					<b>53,62</b>	<b>17,81</b>	<b>954,97</b>
14.8.1.5 12.8.06	ud	Difusor de aire de largo alcance DF-46 marca KOOLAIR o similar, compuesto de placa difusora de lamas deflectoras , con perfil aerodinámico. Plénium con boca de conexión lateral circular, regulación de caudal accesible desde el exterior sin desmontar nada. Incluso prueba de la instalación para determinar si los caudales obtenidos se adecúan a lo proyectado. Totalmente instalado, probado, ajustado y funcionando según la Documentación Técnica y a instancias de la Dirección Facultativa.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
impuls	12				12,00		
<b>Total ud .....</b>					<b>12,00</b>	<b>137,45</b>	<b>1.649,40</b>
14.8.1.6 12.8.07	ud	Suministro e instalación de rejilla de impulsión o retorno para montaje empotrado de aluminio anodizado modelo PA, de la marca KOOLAIR o calidad equivalente, de dimensiones 400x150mm con lamas aerodinámicas horizontales fijas, equipada con marco de montaje, plenum y regulación de caudal tipo corredera, de color a definir por la dirección facultativa. Totalmente instalada, probada, ajustada y funcionando según la Documentación Técnica y a instancias de la Dirección Facultativa.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
extrac	12				12,00		
<b>Total ud .....</b>					<b>12,00</b>	<b>59,74</b>	<b>716,88</b>
14.8.2 SALA DE EXPOSICIONES							
14.8.2.1 12.8.2.01	ud	Recuperador de calor de aire, marca Troia, modelo REC IB 500, para un caudal de 500m3/h, con ventiladores centrifugos, intercambiador de aluminio y filtración de aire F7+F7/F9, en caja formada por perfil de aluminio, cantos de poliamida reforzada y panel de chapa prepintada tipo sandwich con aislamiento termo acustico interior.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	2				2,00		
<b>Total ud .....</b>					<b>2,00</b>	<b>1.197,27</b>	<b>2.394,54</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
14.8.2.2 12.8.1.03	m2	Conducto autoportante para la distribución de aire climatizado ejecutado en lana de vidrio de alta densidad revestido por exterior con un complejo triplex formado por lámina de aluminio visto, refuerzo de malla de vidrio y krafft, por el interior incorpora un tejido de vidrio negro, aporta altos rendimientos térmicos y acústicos, reacción al fuego B-s1, d0, i/p.p.de corte, ejecución, codos, embocaduras, derivaciones, elementos de fijación, sellado de uniones con cinta Climaver de aluminio, medios auxiliares y costes indirectos, totalmente instalado según normas UNE Y NTE-ICI-22.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
plantas	2	5,74			11,48		
	2	0,40			0,80		
	2	0,55			1,10		
	2	7,79			15,58		
cantos	1	46,65		0,15	7,00		
	1	3,04		0,20	0,61		
	1	4,68		0,20	0,94		
	1	60,50		0,15	9,08		
plantas	2	3,23			6,46		
	2	2,75			5,50		
	2	1,59			3,18		
	2	1,13			2,26		
cantos	1	9,51		0,40	3,80		
	1	6,67		0,40	2,67		
	1	21,36		0,40	8,54		
	1	24,34		0,40	9,74		
Total m2 .....					88,74	19,37	1.718,89
14.8.2.3 12.8.07	ud	Suministro e instalación de rejilla de impulsión o retorno para montaje empotrado de aluminio anodizado modelo PA, de la marca KOOLAIR o calidad equivalente, de dimensiones 400x150mm con lamina aerodinámicas horizontales fijas, equipada con marco de montaje, plenum y regulación de caudal tipo corredera, de color a definir por la dirección facultativa. Totalmente instalada, probada, ajustada y funcionando según la Documentación Técnica y a instancias de la Dirección Facultativa.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
impuls	5				5,00		
extrac	5				5,00		
impuls	3				3,00		
extrac	3				3,00		
Total ud .....					16,00	59,74	955,84
14.8.2.4 12.8.2.02	ud	Suministro interior Fan Coil, modelo VTCA-2T 5,7, caudal de aire 1000/850/720, Refrig: caudal agua 980l/h, P.C. agua 23,8kPa, potencia absorbida 125W, 1 motor ventilador de 4 velocidades bajo nivel sonoro, 1 ventilador centrifugo de palas avanzadas, intercambiador, dimensiones del aparato 840x840x230, conexiones tubo entrada agua G 3/4", tubo salida agua G 3/4", drenaje condensados 32mm., todo ello reamantado y en orden de servicio.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	2				2,00		
Total ud .....					2,00	899,73	1.799,46
14.8.2.5 12.8.3.02	ud	Suministro e instalación de ventiloconvector mural Troia, modelo VTMU-2T 2,1, capacidad de refrigeración 2100W, capacidad de calefacción 3150W, potencia absorbida 50W, caudal de agua 040m3/h, pérdida de carga en el agua 13kPa, nivel sonoro 35dB (A), tubos entrada/salida agua 1/2", tubos de drenaje 15,6mm., dimensiones del aparato 845x275x180mm., peso del aparato 11Kg., todo ello totalmente rematado y en orden de servicio.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	2				2,00		
Total ud .....					2,00	899,73	1.799,46

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
14.8.2.6 12.8.3.03	ud	Suministro e instalacion de ventilconvector mural Troia, modelo VTMU-2T 3,6, capacidad de refrigeracion 3600W, capacidad de calefaccion 5400W, potencia absorbida 60W, caudal de agua 0,60m3/h, perdida de carga en el agua 44kPa, nivel sonoro 43dB (A), tubos entrada/salida agua 1/2", tubos de drenaje 15,6mm., dimensiones del aparato 940x298x200mm., peso del aparato 13Kg., todo ello totalmente rematado y en orden de servicio.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	4				4,00		
		Total ud .....			4,00	899,73	3.598,92
14.8.2.7 12.8.12	ml	Suministro y colocación de líneas de tubería de polipropileno reticulado, conforme a las normas UNE-380-91/Parte2 y DIN 8078, con las características siguientes: Presión nominal 20 bar; aislada térmicamente con coquilla aislante Armaflex SH, o equivalente, de 20mm de espesor. Unión de tramos mediante soldadura, de acuerdo con la norma UNE 53-495-93; apoyada sobre abrazaderas isofónicas e identificada según el código de colores de la norma 100.100. Incluido parte proporcional de curvas, tes, uniones, todo tipo de piezas especiales, pequeño material consumible y pruebas de estanqueidad. Unidad montada, probada y en condiciones de funcionamiento.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
tubería							
impul/return	2	19,61			39,22		
	2	0,33			0,66		
	2	0,71			1,42		
	2	0,43			0,86		
	2	0,83			1,66		
	2	10,19			20,38		
	2	0,75			1,50		
	2	22,98			45,96		
p.p. de conexiones	1,2				111,66	133,99	
		Total ml .....			133,99	4,15	556,06
14.8.3 OFICINAS Y AULAS PB							
14.8.3.1 12.8.2.01	ud	Recuperador de calor de aire, marac Troia, modelo REC IB 500, para un caudal de 500m3/h, con ventiladores centrifugos, intercambiador de aluminio y filtracion de aire F7+F7/F9, en caja formada por perfil de aluminio, cantos de poliamida reforzada y panel de chapa prepintada tipo sandwich con aislamiento termo acustico interior.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	1				1,00		
		Total ud .....			1,00	1.197,27	1.197,27
14.8.3.2 12.8.1.03	m2	Conducto autoportante para la distribución de aire climatizado ejecutado en lana de vidrio de alta densidad revestido por exterior con un complejo triplex formado por lámina de aluminio visto, refuerzo de malla de vidrio y krafft, por el interior incorpora un tejido de vidrio negro, aporta altos rendimientos térmicos y acústicos, reacción al fuego B-s1, d0, i/p.p.de corte, ejecución, codos, embocaduras, derivaciones, elementos de fijación, sellado de uniones con cinta Climaver de aluminio, medios auxiliares y costes indirectos, totalmente instalado según normas UNE Y NTE-ICI-22.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
planta	2	10,91			21,82		
	2	8,31			16,62		
	2	0,95			1,90		
	2	1,95			3,90		
cantos	1	50,29		0,20	10,06		
	1	12,76		0,15	1,91		
	1	38,19		0,20	7,64		
	1	12,08		0,15	1,81		
	1	11,33		0,20	2,27		
	1	5,70		0,20	1,14		
		Total m2 .....			69,07	19,37	1.337,89

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
14.8.3.3 12.8.07	ud	Suministro e instalación de rejilla de impulsión o retorno para montaje empotrado de aluminio anodizado modelo PA, de la marca KOOLAIR o calidad equivalente, de dimensiones 400x150mm con lamina aerodinámicas horizontales fijas, equipada con marco de montaje, plenum y regulación de caudal tipo corredera, de color a definir por la dirección facultativa. Totalmente instalada, probada, ajustada y funcionando según la Documentación Técnica y a instancias de la Dirección Facultativa.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
impuls	8				8,00		
return	8				8,00		
Total ud .....					16,00	59,74	955,84
14.8.3.4 12.8.3.01	ud	Suministro e instalación de ventilador mural Troia, modelo VTMU-2T 2,7, capacidad de refrigeración 2700W, capacidad de calefacción 4050W, potencia absorbida 50W, caudal de agua 045m <sup>3</sup> /h, pérdida de carga en el agua 24kPa, nivel sonoro 40dB (A), tubos entrada/salida agua 1/2", tubos de drenaje 15,6mm., dimensiones del aparato 845x275x180mm., peso del aparato 11Kg., todo ello totalmente rematado y en orden de servicio.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	4				4,00		
Total ud .....					4,00	899,73	3.598,92
14.8.3.5 12.8.3.02	ud	Suministro e instalación de ventilador mural Troia, modelo VTMU-2T 2,1, capacidad de refrigeración 2100W, capacidad de calefacción 3150W, potencia absorbida 50W, caudal de agua 040m <sup>3</sup> /h, pérdida de carga en el agua 13kPa, nivel sonoro 35dB (A), tubos entrada/salida agua 1/2", tubos de drenaje 15,6mm., dimensiones del aparato 845x275x180mm., peso del aparato 11Kg., todo ello totalmente rematado y en orden de servicio.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	6				6,00		
Total ud .....					6,00	899,73	5.398,38
14.8.3.6 12.8.12	ml	Suministro y colocación de líneas de tubería de polipropileno reticulado, conforme a las normas UNE-380-91/Parte2 y DIN 8078, con las características siguientes: Presión nominal 20 bar; aislada térmicamente con coquilla aislante Armaflex SH, o equivalente, de 20mm de espesor. Unión de tramos mediante soldadura, de acuerdo con la norma UNE 53-495-93; apoyada sobre abrazaderas isofónicas e identificada según el código de colores de la norma 100.100. Incluido parte proporcional de curvas, tes, uniones, todo tipo de piezas especiales, pequeño material consumible y pruebas de estanqueidad. Unidad montada, probada y en condiciones de funcionamiento.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
impulsión y retorno	2	20,25			40,50		
	2	6,60			13,20		
	2	5,64			11,28		
	2	5,59			11,18		
	2	14,44			28,88		
	2	6,48			12,96		
p.p. de conexiones	1,2				118,00		
Total ml .....					141,60	4,15	587,64
14.8.4 OFICINAS Y AULAS P1							
14.8.4.1 12.8.2.01	ud	Recuperador de calor de aire, marca Troia, modelo REC IB 500, para un caudal de 500m <sup>3</sup> /h, con ventiladores centrifugos, intercambiador de aluminio y filtración de aire F7+F7/F9, en caja formada por perfil de aluminio, cantos de poliamida reforzada y panel de chapa prepintada tipo sandwich con aislamiento termo acústico interior.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	1				1,00		
Total ud .....					1,00	1.197,27	1.197,27



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
14.8.4.2 12.8.1.03	m2	Conducto autoportante para la distribución de aire climatizado ejecutado en lana de vidrio de alta densidad revestido por exterior con un complejo triplex formado por lámina de aluminio visto, refuerzo de malla de vidrio y krafft, por el interior incorpora un tejido de vidrio negro, aporta altos rendimientos térmicos y acústicos, reacción al fuego B-s1, d0, i/p.p.de corte, ejecución, codos, embocaduras, derivaciones, elementos de fijación, sellado de uniones con cinta Climaver de aluminio, medios auxiliares y costes indirectos, totalmente instalado según normas UNE Y NTE-ICI-22.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
planta	2	11,23			22,46		
	2	8,55			17,10		
	2	2,04			4,08		
	2	0,94			1,88		
cantos	1	5,72		0,20	1,14		
	1	11,93		0,20	2,39		
	1	49,94		0,20	9,99		
	1	5,80		0,15	0,87		
	1	6,04		0,15	0,91		
	1	61,11		0,20	12,22		
<b>Total m2 .....</b>					<b>73,04</b>	<b>19,37</b>	<b>1.414,78</b>
14.8.4.3 12.8.07	ud	Suministro e instalación de rejilla de impulsión o retorno para montaje empotrado de aluminio anodizado modelo PA, de la marca KOOLAIR o calidad equivalente, de dimensiones 400x150mm con lamas aerodinámicas horizontales fijas, equipada con marco de montaje, plenum y regulación de caudal tipo corredera, de color a definir por la dirección facultativa. Totalmente instalada, probada, ajustada y funcionando según la Documentación Técnica y a instancias de la Dirección Facultativa.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
implus	9				9,00		
return	10				10,00		
<b>Total ud .....</b>					<b>19,00</b>	<b>59,74</b>	<b>1.135,06</b>
14.8.4.4 12.8.3.01	ud	Suministro e instalacion de ventiloconvector mural Troia, modelo VTMU-2T 2,7, capacidad de refrigeracion 2700W, capacidad de calefaccion 4050W, potencia absorbida 50W, caudal de agua 045m3/h, perdida de carga en el agua 24kPa, nivel sonoro 40dB (A), tubos entrada/salida agua 1/2", tubos de drenaje 15,6mm., dimensiones del aparato 845x275x180mm., peso del aparato 11Kg., todo ello totalmente rematado y en orden de servicio.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	2				2,00		
<b>Total ud .....</b>					<b>2,00</b>	<b>899,73</b>	<b>1.799,46</b>
14.8.4.5 12.8.3.02	ud	Suministro e instalacion de ventiloconvector mural Troia, modelo VTMU-2T 2,1, capacidad de refrigeracion 2100W, capacidad de calefaccion 3150W, potencia absorbida 50W, caudal de agua 040m3/h, perdida de carga en el agua 13kPa, nivel sonoro 35dB (A), tubos entrada/salida agua 1/2", tubos de drenaje 15,6mm., dimensiones del aparato 845x275x180mm., peso del aparato 11Kg., todo ello totalmente rematado y en orden de servicio.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	7				7,00		
<b>Total ud .....</b>					<b>7,00</b>	<b>899,73</b>	<b>6.298,11</b>
14.8.4.6 12.8.3.03	ud	Suministro e instalacion de ventiloconvector mural Troia, modelo VTMU-2T 3,6, capacidad de refrigeracion 3600W, capacidad de calefaccion 5400W, potencia absorbida 60W, caudal de agua 0,60m3/h, perdida de carga en el agua 44kPa, nivel sonoro 43dB (A), tubos entrada/salida agua 1/2", tubos de drenaje 15,6mm., dimensiones del aparato 940x298x200mm., peso del aparato 13Kg., todo ello totalmente rematado y en orden de servicio.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	1				1,00		
<b>Total ud .....</b>					<b>1,00</b>	<b>899,73</b>	<b>899,73</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
14.8.4.7 12.8.12	ml	Suministro y colocación de líneas de tubería de polipropileno reticulado, conforme a las normas UNE-380-91/Parte2 y DIN 8078, con las características siguientes: Presión nominal 20 bar; aislada térmicamente con coquilla aislante Armaflex SH, o equivalente, de 20mm de espesor. Unión de tramos mediante soldadura, de acuerdo con la norma UNE 53-495-93; apoyada sobre abrazaderas isofónicas e identificada según el código de colores de la norma 100.100. Incluido parte proporcional de curvas, tes, uniones, todo tipo de piezas especiales, pequeño material consumible y pruebas de estanqueidad. Unidad montada, probada y en condiciones de funcionamiento.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
implus/retorn	2	20,42			40,84
	2	11,03			22,06
	2	3,22			6,44
	2	3,17			6,34
	2	3,23			6,46
	2	3,61			7,22
p.p. de conexiones	1,2				89,36
					107,23
					107,23
					4,15
					445,00
14.8.5 GENERADOR FRIO/CALOR ZONA OFICINA Y AULAS					
14.8.5.1 12.8.1.01	ud	Suministro de Unidad exterior bomba de calor TROIA MOD.92766 LSQWRF65M/Na D-M, con capacidad de enfriamiento 65 kW, capacidad de calentamiento 65kW, consumo de enfriamiento 21,1 kW, consumo de calentamiento 21,0kW, compresor tipo Scroll, arranque directo, nivel de presión sonora 70dB (A), dimensiones del aparato 2040x1000x2230mm, peso 781kg., i/p.p. de pequeño material, mano de obra, transporte y todo lo necesario para la correcta instalación.			
Totalmente instalada, probada y funcionando.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1				1,00
					1,00
					9.624,30
					9.624,30
14.8.5.2 12.8.14	ud	Depósito acumulador de inercia para calefacción de 1500 litros , colocado en posición vertical, fabricado en acero al carbono y aislado en poliuretano flexible de 100 mm de espesor y forrado en SKY gris RAL 6006 .Barrera de estratificación horizontal.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1				1,00
					1,00
					2.044,65
					2.044,65
14.8.5.3 12.8.15	ud	Bomba de circulación electrónica de rotor húmedo libre de mantenimiento, Stratos-D 40/1-16 de Wilo o similar. Para aplicaciones de calefacción y climatización (-10 °C hasta +110 °C). Con regulación de potencia electrónica integrada. Selección del modo de regulación. Reducción nocturna automática. Display gráfico en la bomba. Indicaciones de fallos. Incluyendo una función automática de desbloqueo. Protección de motor integrada, piloto de avería, contacto libre de tensión para indicación general de avería, interface IR para la comunicación inalámbrica con unidad de servicio y mando Wilo IR Monitor. Presión de trabajo / nominal : PN10, Alimentación : 1~230V/50Hz. Incluido dos unidades de manómetro de glicerina escala 0-10 bar, con válvulas de 1/4", 2 uds de antivibratorio de doble onda, aislamiento, racores de conexión. Conexiones auxiliares, y pequeño material. Totalmente instalada, probada y funcionando de acuerdo con las exigencias del circuito.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
hall-sala					1,00
expos	1				1,00
PB-docen	1				1,00
PA-docen	1				1,00
					3,00
					1.408,93
					4.226,79
14.8.5.4 12.8.16	ud	Suministro e instalación de elementos necesarios para en correcto montaje y funcionamiento de los equipos, probada, ajustada y funcionando según la Documentación Técnica y a instancias de la Dirección Facultativa.			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1				1,00
					1,00
					1.779,90
					1.779,90

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>14.8.6 12.8.17</b>	<b>ud</b>	<b>Proyecto, dirección de obra y tasas correspondiente, para la instalacion de climatizacion y renovacion de aire.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1				1,00
		<b>Total ud .....</b>		<b>1,00</b>	<b>1.338,09</b>
				<b>1.338,09</b>	<b>1.338,09</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>15.1 EFPW13a</b>	<b>ud</b>	<b>Tope de goma con acero inoxidable, para protección de puertas.</b>			
Comentario	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
PB.	21				21,00
	9				9,00
		<b>Total ud .....</b>			<b>30,00</b>
				<b>2,41</b>	<b>72,30</b>
<b>15.2 U45034</b>	<b>ud</b>	<b>Buzón de correos fabricado en chapa de acero inoxidable, de 24x10x34cm, en exteriores.</b>			
Comentario	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1				1,00
		<b>Total ud .....</b>			<b>1,00</b>
				<b>18,33</b>	<b>18,33</b>
<b>15.3 13.1</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro y colocacion de butacas para auditorio-salon de actos, modelo Lira o similar, con asiento y respaldo tapizado en su parte frontal, brazo en laminado, con asiento abatible y tratamiento ignifugo en cumplimiento de las UNE-EN 1021-1:2006 y UNE-EN 1021-2:2006.</b>			
Comentario	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	270				270,00
		<b>Total ud .....</b>			<b>270,00</b>
				<b>192,99</b>	<b>52.107,30</b>
<b>15.4 D41AG630b</b>	<b>Ud</b>	<b>Ud. Mesa melamina para profesor con cajonera (3 cajones) de 150x80cm, patas de acero lacado, regulables en altura, colocada.</b>			
Comentario	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	8				8,00
		<b>Total Ud .....</b>			<b>8,00</b>
				<b>177,93</b>	<b>1.423,44</b>
<b>15.5 D41AG630c</b>	<b>Ud</b>	<b>Ud. Mesa melamina para alumno de 150x80cm, patas de acero lacado, regulables en altura, colocada.</b>			
Comentario	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	12				12,00
	8				8,00
	7				7,00
		<b>Total Ud .....</b>			<b>27,00</b>
				<b>148,47</b>	<b>4.008,69</b>
<b>15.6 D41AG630d</b>	<b>Ud</b>	<b>Ud. Mesa melamina para despacho-oficina con cajonera (3 cajones) de 150x80cm, patas de acero lacado, regulables en altura, colocada.</b>			
Comentario	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	4				4,00
		<b>Total Ud .....</b>			<b>4,00</b>
				<b>182,69</b>	<b>730,76</b>
<b>15.7 D41AG630e</b>	<b>Ud</b>	<b>Ud. Mesa melamina para reuniones de 200x120cm, patas de acero lacado, regulables en altura, colocada.</b>			
Comentario	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1				1,00
		<b>Total Ud .....</b>			<b>1,00</b>
				<b>198,79</b>	<b>198,79</b>
<b>15.8 D41AG630f</b>	<b>Ud</b>	<b>Ud. Mesa melamina para sala de control de 160x50cm, patas de acero lacado, regulables en altura, colocada.</b>			
Comentario	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	3				3,00
		<b>Total Ud .....</b>			<b>3,00</b>
				<b>144,10</b>	<b>432,30</b>
<b>15.9 D41AG630g</b>	<b>Ud</b>	<b>Ud. Mesa melamina para recepcion de 230x50cm, patas de acero lacado, regulables en altura, cerrada por el frente y laterales con el mismo material, y pequeña zona de baldas, colocada.</b>			
Comentario	P.Ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1				1,00
		<b>Total Ud .....</b>			<b>1,00</b>
				<b>276,12</b>	<b>276,12</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
15.10 D41AG630h	Ud	Ud. Mueble camerino, compuesto por mesa y espejo con 2 apliques e interruptor, realizado en melamina de 90x45cm, patas de acero lacado, regulables en altura, colocada y conexionada a instalacion electrica.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	8				8,00	
		Total Ud .....			8,00	228,20
					1.825,60	
15.11 D41AG210c	Ud	Ud. Silla para profesor, realizada en melamina, con reposabrazos y patas de acero lacado, colocada.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	8				8,00	
		Total Ud .....			8,00	71,17
					569,36	
15.12 D41AG210b	Ud	Ud. Silla para alumno, realizada en melamina, con patas de acero lacado, colocada.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
aulas	31				31,00	
camerinos	8				8,00	
		Total Ud .....			39,00	63,37
					2.471,43	
15.13 D41AG210d	Ud	Ud. Silla para despacho ergonomica, realizada en estructura metalica tapizada, con ruedas, giratoria y con reposabrazos, colocada.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Despachos	4				4,00	
Sala control	3				3,00	
recepcion	1				1,00	
		Total Ud .....			8,00	78,92
					631,36	
15.14 D41AG210e	Ud	Ud. Silla para visitante, realizada en melamina, con patas de acero lacado, colocada.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	14				14,00	
		Total Ud .....			14,00	47,94
					671,16	
15.15 D41AG630i	Ud	Ud. Estanteria de melamina de 89x42x185cm de alto, todo melaminado color blanco, abierto con cuatro estantes de 25mm de espesor, regulables en altura.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Despacho1	4				4,00	
Despacho2	4				4,00	
Despacho3	4				4,00	
Despacho4	4				4,00	
		Total Ud .....			16,00	146,94
					2.351,04	
15.16 D41AG630j	Ud	Ud. Estanteria de melamina de 89x42x90cm de alto, todo melaminado color blanco, abierto con un estante de 25mm de espesor, regulable en altura.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
Despacho1	3				3,00	
Despacho2	3				3,00	
Despacho3	3				3,00	
Despacho4	3				3,00	
		Total Ud .....			12,00	74,26
					891,12	
15.17 D20KS030	MI	MI. Barra de armario de longitud 1,50 m y diámetro 18 mm, niquelada, con soporte central y soportes laterales para la misma incluidos, totalmente colocado, i/ p.p. de medios auxiliares.				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	2	4,00			8,00	
		Total MI .....			8,00	6,86
					54,88	
15.18 13.9	Ud	Imprevistos a determinar en obra. Si no fuesen precisos se invertirán en mejoras constructivas o tecnicas justificadas con el visto bueno de la Direccion Facultativa y representantes de la promotora.				
		Total Ud .....			1,00	7.656,89
					7.656,89	



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>17.1 SS</b>		<b>PA Coste de las medidas de seguridad y salud, formadas por protecciones individuales, protecciones colectivas, señalización y extinción de incendios, formación, reuniones, instalaciones personales y medicina preventiva.</b>			
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
	1				1,00
		<b>Total PA .....</b>		<b>1,00</b>	<b>23.455,00</b>
					<b>23.455,00</b>

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
<b>18.1 EEA2.2c</b>	<b>kg</b>	<b>Acero S 275 JR en perfiles huecos (redondos, cuadrados o rectangulares) y en en perfiles laminados (IPN, IPE, UPN, HE, L o T), con pletinas y chapas, colocado en estructuras espaciales con uniones soldadas, i/pp de piezas especiales, soldaduras, nudos, despuntes y dos manos de imprimación con pintura minio electrolítico, s/NTE-EAE.</b>					
<u>Comentario</u>	<u>P.lg.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>		
acceso							
peine							
pasarela					0,00		
pilares							
100x100x4	2	8,90	11,60		206,48		
180x100x6	1	8,90	24,27		216,00		
Vigas							
IPE200	1	1,10	22,40		24,64		
	1	2,70	22,40		60,48		
	1	7,90	22,40		176,96		
	1	13,45	22,40		301,28		
	1	1,55	22,40		34,72		
Vigas							
IPE240	1	7,75	30,70		237,93		
IPE120	1	1,15	10,40		11,96		
Bastidores							
tubo							
cuadrado							
40x3	1	11,80	3,30		38,94		
	1	9,96	3,30		32,87		
	2	1,10	3,30		7,26		
	2	2,70	3,30		17,82		
	8	1,55	3,30		40,92		
acceso a							
contrapeine							
pasarela					0,00		
pilares							
100x100x4	4	4,20	11,60		194,88		
pilar							
100x100x6	1	4,20	16,70		70,14		
pilar							
120x100x4	1	4,20	12,88		54,10		
Vigas							
IPE300	3	6,55	42,20		829,23		
	1	2,75	42,20		116,05		
IPE200	2	2,75	22,40		123,20		
	1	13,45	22,40		301,28		
	1	1,10	22,40		24,64		
	1	8,20	22,40		183,68		
	1	8,45	22,40		189,28		
IPE120	1	1,50	10,40		15,60		
Bastidores							
tubo							
cuadrado							
40x3	1	9,00	3,30		29,70		
	1	4,75	3,30		15,68		
	5	1,20	3,30		19,80		
	2	2,75	3,30		18,15		
	5	1,55	3,30		25,58		
contrapeine					0,00		
UPN 80	40	11,90	8,60		4.093,60		
<b>Total kg .....</b>					<b>7.712,85</b>	<b>1,59</b>	<b>12.263,43</b>
<b>18.2 YCC030</b>	<b>m²</b>	<b>Entramado metálico compuesto por rejilla de pletina de acero galvanizado tipo "TRAMEX" de 30x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas, colocadas una junto a otra hasta cubrir la totalidad del hueco. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</b>					
<u>Comentario</u>	<u>P.lg.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>		
acceso a							
peine	1	33,80			33,80		
acceso a							
contrapeine	1	33,55			33,55		
<b>Total m² .....</b>					<b>67,35</b>	<b>11,24</b>	<b>757,01</b>



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
18.3 ELFA.1ebb	ud	Escalera de 1 tramo de 110 cm de ancho y 220 cm de altura, con 12-14 peldaños con protectores de PVC y cantos redondeados, encastrados en zancas laterales de tubo de acero, con barandilla de escalera y barandilla de hueco incluida, totalmente colocada.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
escaleras tramoya	2				2,00		
Total ud .....					2,00	1.798,33	3.596,66
18.4 EFDB.5aa	m2	Barandilla de 103 cm de altura realizada en tubo cuadrado de acero de 30 mm compuesta por barras verticales coplanarias rectas enmarcadas en dos barras horizontales y pasamanos, i/elementos de fijación a paramentos y montaje horizontal.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Proteccion a peine	20,1				20,10		
Total m2 .....					20,10	46,01	924,80
18.5 12.3.3	ml	Vara electrificada, colgada sobre escenario, para la colocacion de focos de iluminacion, compuesto por viga en celosia, tubo de acero galvanizado, cableado electrico y tomas de corriente, i/ poleas, contrapeso, y cable de acero, totalmente montada y en funcionamiento.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
Varas	4	10,85			43,40		
Vara en audit	1	10,85			10,85		
Total ml .....					54,25	91,98	4.989,92
18.6 D28AE801	Ud	Ud. Foco Base Halogenuro 70-150w. PULSAR de TARGETTI ó similar para conexión directa o con adaptador a carril, con protección IP 40/CLASE I y F, con cuerpo metálico lacado al horno con articulación giratoria, cerrado con filtro UVA, lámpara halogenuro 70-150 w/220 v, i/replanteo, sistema de fijación, pequeño material y conexionado, con dispositivo que indica el fin de la lámpara.					
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
1 vara en escenario	4				4,00		
1 vara en audit	4				4,00		
Total Ud .....					8,00	225,94	1.807,52
18.7 14.03	ud	Suministro y colocación de corte de torno, marca y modelo a determinar en obra, compuesto por: - 1 polea de cabeza - 5 poleas de tiro - 1 divisor - p.p. bancada de fijación de tornos - cableado metálico diámetro de 5 y 6 mm necesarios y accesorios Totalmente instalado y funcionando					
Total ud .....					1,00	2.289,64	2.289,64
18.8 14.04	ud	Suministro y colocación de corte de manual, marca y modelo a determinar en obra, compuesto por: - 1 desembarco de 4 tiros - 4 carretes de tiro - 1 vara de carga en tubo de aluminio de 50 mm de diámetro y longitud 12 m. - 2 toletes de atado removibles - p.p. cuerda de cáñamo diámetro 12 mm y accesorios Totalmente instalado y funcionando					
Total ud .....					4,00	719,60	2.878,40
18.9 14.02	ud	P.A. de barandilla con elementos para colgar focos, etc., formada por dos tubos d.50 mm y 10 m de longitud, en galería 1 y d.75 mm y longitud 10 m en galería 2, con taladros de 22 mm de diámetro cada 200 mm, todo ello según plano e instrucciones de la D.F.					
Total ud .....					1,00	446,03	446,03

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
18.10 14.10	ud	Suministro y colocación de bambalín confeccionado con terciopelo ignífugo (M-1) marca y modelo a determinar en obra, fruncido al 80% con refuerzo en cabecilla, cintas de atado para colgar y cordón de plomo en jaretón inferior. Peso 360 gr/m2. Medidas 11x1,5 m. Totalmente colocado y rematado			
		Total ud .....	1,00	1.308,37	1.308,37
18.11 14.12	ud	Suministro y colocación de cortina americana confeccionada con terciopelo ignífugo (M-1) marca y modelo a determinar en obra, fruncida al 80% con refuerzo en cabecilla, mosquetones para colgar en carril y cordón de plomo en jaretón inferior. Peso 360 gr/m2. De medidas 12 m + 1 m de cruce. Totalmente instalada. Todo según planos de detalle y directrices de la Dirección Facultativa.			
		Total ud .....	1,00	6.705,35	6.705,35
18.12 14.13	ud	Suministro y colocación de carril metálico para cortina americana, marca y modelo a determinar en obra, con accionamiento manual por cordón, de : 11,5 m de longitud + 1 m cruce. Totalmente instalado. Todo según planos de detalle y directrices de la Dirección Facultativa.			
		Total ud .....	1,00	4.252,18	4.252,18
18.13 14.14	ud	Suministro y colocación de cámara negra, marca y modelo a determinar en obra, confeccionada en DUVETIN 300, ignífuga (M-1) con refuerzo en cabecilla, cintas de atado para colgar y bolsa en el jaretón para tensado, compuesta por: - 4 bambalinas de: 10,5 x 2 m. - 6 patas de: 2 x 7 m. - 1 telón de fondo en 2 hojas de: 10 x 7 m. Totalmente instalada. Todo según planos de detalle y directrices de la Dirección Facultativa.			
		Total ud .....	1,00	4.088,63	4.088,63
18.14 14.16	ud	Suministro y colocación de consola de control marca ETC modelo Smartfade 2496, o similar, dotada de 96 canales de control; 48 potenciómetros para control de canales; manejo a dos preparaciones para 24 canales; salida DX 512; entrada DMX 512; 576 memorias; secuencias de 99 pasos; 48 chases de 24 pasos cada uno; temporización de cues; 10 memorias de uso temporal; función deshacer; MIDI; interface USB de comunicaciones; almacenamiento del programa mediante tarjeta SD; pantalla LCD; multilinguaje; teclas con LEDs coloreados para visualización de funciones; posibilidad de almacenar 48 cues de entrada para utilizarlos como backup de otras mesas; función magic; edición de memorias y secuencias. Totalmente instalada y funcionando.			
		Total ud .....	1,00	1.433,25	1.433,25
18.15 14.17	ud	Suministro y colocación de pack de dimmers de acuerdo a especificaciones marca ETC modelo SmartPack 12x10A, o similar, dotada de: 12 canales de 2,5 kW por canal; 230V con protección automática con desconexión de neutro por cada canal; sistema de regulación por relé de estado sólido; Características técnicas: ventilación forzada con ventilador de 12 V con control con microprocesador; filtros de 200 mseg; filtraje de interferencias según normativa BBc TV 304; indicadores de sobretensión; presencia de DMX 512 y de fases de alimentación; posibilidad de asignar 12 curvas diferentes de regulación a cada uno de los canales; selección de velocidad de respuesta entre 30 y 500 mg; selección de voltaje máximo de salida, reset de parámetros o parámetros por defecto. Totalmente instalada y funcionando.			
		Total ud .....	3,00	1.773,72	5.321,16
18.16 14.18	ud	Suministro y colocación de pack de unidad de amplificador-distribuidor de señal DMX 512, marca Pulsar, modelo Datasplitter, o similar, equipado con una entrada de señal y 8 salidas y amplificadas. Totalmente instalada y funcionando.			
		Total ud .....	1,00	429,30	429,30
18.17 14.19	ud	Suministro y colocación de patch de potencia compuesta por armario rack de 19", incluyendo 120 tomas para alimentación de otros tantos circuitos de sala, 96 tomas dobladas para dimmers y circuitos directos y 96 latiguillos de interconexión, todo ello realizado mediante conectores de tipo Power Con. Totalmente instalada y funcionando.			
		Total ud .....	1,00	4.371,86	4.371,86
18.18 14.34	ud	Suministro y colocación de cableado desde dimmers hasta cuadro de patch, incluso conexionado y pequeño material. Totalmente instalado.			
		Total ud .....	8,00	6,77	54,16

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
18.19 14.35	ud	Suministro y colocación de cableado desde patch hasta , incluso conexonado y pequeño material. Totalmente instalado.			
		Total ud .....	120,00	51,22	6.146,40
18.20 14.43	ud	Suministro y colocación de cable de señal DMX 512 , incluyendo conexonado, canalización y comprobación. Totalmente instalado.			
		Total ud .....	220,00	2,22	488,40
18.21 14.46	ud	Suministro y colocación de sistema de alto rendimiento y nivel SPL de 12" y 1,4". Resp. freq.: 80 KHz +/- 3 dB. Potencia: 400W rms a 8 ohmios. Sensibilidad: 107 dB 1W/1m SPL máx: 134 dB @ 10% THD, pico 138dB. Dimensiones 38x62x34 cm. Difusor 60°x40° rotable. Peso 25 kg. Marca HK Modelo CT112. Totalmente colocado y funcionando.			
		Total ud .....	2,00	1.658,21	3.316,42
18.22 14.59	ud	Suministro y colocación de micrófono vocal dinámico unidireccional cardiode marca Shure mod. SM58, o similar. Colocado y funcionando.			
		Total ud .....	2,00	176,93	353,86
18.23 14.65	ud	Suministro y colocación de cajetin de tomas de micro para escenario 16/6/2 con 16 envíos 8 retornos. Totalmente instalado.			
		Total ud .....	2,00	89,21	178,42
18.24 14.63	ud	Suministro y colocación de pies de micrófono tipo jirafa.			
		Total ud .....	2,00	66,91	133,82
18.25 14.64	ud	Suministro y colocación de cables latiguillos de micrófono de 12 m de longitud con conectores XLR. Totalmente instalado.			
		Total ud .....	2,00	26,02	52,04
18.26 14.66	ud	Suministro y colocación de armario para instalación de equipos tipo rack uno de 40 unidades, con puerta de cristal. Totalmente instalado.			
		Total ud .....	1,00	975,33	975,33
18.27 14.68	ud	Accesorios, instalación de componentes, verificación y calibración de equipos y puesta en marcha de la instalación			
		Total ud .....	1,00	2.560,97	2.560,97

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
<b>19.1 00.1</b>	<b>ud</b>	<b>Traslado de poste de alumbrado publico</b>				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	1				1,00	
		<b>Total ud .....</b>			<b>1,00</b>	<b>259,71</b>
					<b>259,71</b>	
<b>19.2 UISA.4ea</b>	<b>m</b>	<b>Canalización enterrada, reforzada bajo calzada con tubería de hormigón en masa vibropresado de enchufe y campana con junta de goma, diámetro interior 80 cm, en zanja de 1,20 m de ancho, sobre solera y relleno de hormigón HM-20 de 145 cm de espesor total, vertido desde camión y compactado. Ejecutado según NTE-ISA. Medido según dimensiones nominales de proyecto.</b>				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
canalización de acequia	1	23,45			23,45	
	1	19,10			19,10	
		<b>Total m .....</b>			<b>42,55</b>	<b>162,66</b>
					<b>6.921,18</b>	
<b>19.3 ERSR.1xaaf</b>	<b>m2</b>	<b>Pavimento de planchas de granito Tragal DFG (o similar) seleccionado de 100x100 cm y 20 mm de espesor, con acabado Cepillado (Leather), colocadas con junta no menor de 1 mm sobre cama nivelada de 7 cm de espesor medio de mortero de cemento y arena M-5, espolvoreado de cemento sobre el mortero fresco y posterior rejuntado con lechada de cemento, i/pp de recortes y limpieza, s/NTE-RSR-1.</b>				
Comentario	P.lg.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
acceso ppal exterior	1	25,00			25,00	
		<b>Total m2 .....</b>			<b>25,00</b>	<b>39,82</b>
					<b>995,50</b>	

Capítulo	Importe
1 GESTIÓN DE RESIDUOS .....	11.259,80
2 DEMOLICION Y RETIRADA .....	27.126,04
3 ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO .....	5.497,00
4 DRENAJE Y SANEAMIENTO HORIZONTAL .....	9.082,95
5 CIMENTACION .....	65.397,59
6 ESTRUCTURA .....	103.939,96
7 CUBIERTAS Y TERRAZAS .....	37.847,98
8 CANTERÍA .....	44.632,01
9 FACHADAS Y CERRAMIENTO EXTERIOR .....	103.140,81
10 TABIQUERIA INTERIOR .....	23.649,82
11 PAVIMENTOS, REVESTIMIENTOS INTERIORES Y PINTURAS .....	110.430,89
12 CARPINTERIA EXTERIOR .....	33.438,07
13 CARPINTERIA INTERIOR .....	6.377,11
<b>14 INSTALACIONES</b>	
14.1 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO .....	7.662,18
14.2 FONTANERIA , SANEAMIENTO, SANITARIOS Y GRIFERIA .....	13.359,31
14.3 ELECTRICIDAD .....	46.498,52
14.4 SOLAR .....	3.067,01
14.5 TELECOMUNICACIONES .....	8.271,37
14.6 VENTILACION .....	434,51
14.7 ASCENSOR .....	9.281,01
14.8 CLIMATIZACION Y RENOVACION DE AIRE	
14.8.1 SALÓN DE ACTOS .....	26.293,22
14.8.2 SALA DE EXPOSICIONES .....	12.823,17
14.8.3 OFICINAS Y AULAS PB .....	13.075,94
14.8.4 OFICINAS Y AULAS P1 .....	13.189,41
14.8.5 GENERADOR FRIO/CALOR ZONA OFICINA Y AULAS .....	17.675,64
Total 14.8 CLIMATIZACION Y RENOVACION DE AIRE .....	84.395,47
<b>Total 14 INSTALACIONES .....</b>	<b>172.969,38</b>
15 MOBILIARIO Y VARIOS .....	76.390,87
16 CONTROL DE CALIDAD .....	3.190,00
17 SEGURIDAD Y SALUD .....	23.455,00
18 EQUIPAMIENTO ESCENICO .....	72.123,33
19 URBANIZACION .....	8.176,39
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>938.125,00</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de NOVECIENTOS TREINTA Y OCHO MIL CIENTO VEINTICINCO EUROS.

VILANOVA DE AROUSA, A JULIO DE 2014  
EL ARQUITECTO

MANUEL RODRIGUEZ FONTAN

Capítulo	Importe
1 GESTIÓN DE RESIDUOS .....	11.259,80 €
2 DEMOLICION Y RETIRADA .....	27.126,04 €
3 ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO .....	5.497,00 €
4 DRENAJE Y SANEAMIENTO HORIZONTAL .....	9.082,95 €
5 CIMENTACION .....	65.397,59 €
6 ESTRUCTURA .....	103.939,96 €
7 CUBIERTAS Y TERRAZAS .....	37.847,98 €
8 CANTERIA .....	44.632,01 €
9 FACHADAS Y CERRAMIENTO EXTERIOR .....	103.140,81 €
10 TABIQUERIA INTERIOR .....	23.649,82 €
11 PAVIMENTOS, REVESTIMIENTOS INTERIORES Y PINTURAS .....	110.430,89 €
12 CARPINTERIA EXTERIOR .....	33.438,07 €
13 CARPINTERIA INTERIOR .....	6.377,11 €
<b>14 INSTALACIONES</b>	
14.1 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO .....	7.662,18 €
14.2 FONTANERIA , SANEAMIENTO, SANITARIOS Y GRIFERIA .....	13.359,31 €
14.3 ELECTRICIDAD .....	46.498,52 €
14.4 SOLAR .....	3.067,01 €
14.5 TELECOMUNICACIONES .....	8.271,37 €
14.6 VENTILACION .....	434,51 €
14.7 ASCENSOR .....	9.281,01 €
14.8 CLIMATIZACION Y RENOVACION DE AIRE	
14.8.1 SALÓN DE ACTOS .....	26.293,22 €
14.8.2 SALA DE EXPOSICIONES .....	12.823,17 €
14.8.3 OFICINAS Y AULAS PB .....	13.075,94 €
14.8.4 OFICINAS Y AULAS P1 .....	13.189,41 €
14.8.5 GENERADOR FRIO/CALOR ZONA OFICINA Y AULAS .....	17.675,64 €
Total 14.8 CLIMATIZACION Y RENOVACION DE AIRE .....	84.395,47 €
<b>Total 14 INSTALACIONES .....</b>	<b>172.969,38 €</b>
<b>15 MOBILIARIO Y VARIOS .....</b>	<b>76.390,87 €</b>
<b>16 CONTROL DE CALIDAD .....</b>	<b>3.190,00 €</b>
<b>17 SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>23.455,00 €</b>
<b>18 EQUIPAMIENTO ESCENICO .....</b>	<b>72.123,33 €</b>
<b>19 URBANIZACION .....</b>	<b>8.176,39 €</b>
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>938.125,00 €</b>
13% de gastos generales	121.956,25 €
6% de beneficio industrial	56.287,50 €
Suma	1.116.368,75 €
21% IVA	234.437,44 €
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>1.350.806,19 €</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOS CINCUENTA MIL OCHOCIENTOS SEIS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS.

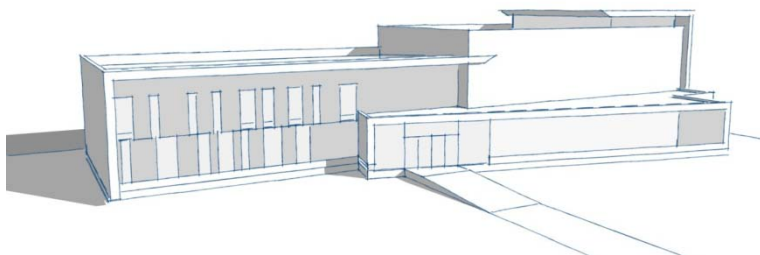
VILANOVA DE AROUSA, A JULIO DE 2014  
EL ARQUITECTO

## Justificación de precios

SITUACIÓN:  
LG. ESTEIRO, VILANOVA DE AROUSA, PONTEVEDRA

PETICIONARIO/S:  
ILMO. CONCELLO DE VILANOVA DE AROUSA.

ARQUITECTO/S:  
MANUEL RODRÍGUEZ FONTÁN.







---

## Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>1 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>				
1.1	GESTRES	PA	<b>Coste previsto de la gestión de residuos de la construcción de la obra, incluida carga, transporte a destino y descarga.</b>	
	GES01	1,000 PA	Gestión de residuos construcción	10.931,84
		3,000 %	Costes indirectos	10.931,84
			<b>Precio total por PA .....</b>	<b>11.259,80</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>2 DEMOLICION Y RETIRADA</b>				
2.1	EADW.6a	m	<b>Levantado de bancada a mano, retirada de escombros y carga.</b>	
	MOOA.1d	0,112 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%0200	2,000 %	Costes directos complementarios	1,06
		3,000 %	Costes indirectos	1,08
			<b>Precio total por m</b> .....	<b>1,11</b>
2.2	EADW.1a	m2	<b>Levantado de escenario de madera, retirada de escombros y carga.</b>	
	MOOA.1c	0,074 h	Peón especializado construcción	10,25
	MOOA.1d	0,149 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%0200	2,000 %	Costes directos complementarios	2,18
		3,000 %	Costes indirectos	2,22
			<b>Precio total por m2</b> .....	<b>2,29</b>
2.3	EADR10a	m2	<b>Desmontaje de falso techo de placas, realizado por medios manuales, retirada de escombros resultantes a punto de carga, (no incluye carga ni transporte a vertedero). Incluso parte proporcional de herramientas, elementos auxiliares y andamios necesarios para la realización de los trabajos.</b>	
	MOOA.1c	0,260 h	Peón especializado construcción	10,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,67
		3,000 %	Costes indirectos	2,72
			<b>Precio total por m2</b> .....	<b>2,80</b>
2.4	EADF.7aa	ud	<b>Levantamiento de carpintería de hasta 6 m2, i/marcos, hojas y accesorios, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-18.</b>	
	MOOA.1d	0,335 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,18
		3,000 %	Costes indirectos	3,24
			<b>Precio total por ud</b> .....	<b>3,34</b>
2.5	EADF.7ba	ud	<b>Levantamiento de carpintería mayores de 6 m2, i/marcos, hojas y accesorios, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-18.</b>	
	MOOA.1d	0,669 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,36
		3,000 %	Costes indirectos	6,49
			<b>Precio total por ud</b> .....	<b>6,68</b>
2.6	EADI.2f	ud	<b>Levantado de sanitario y accesorios sin recuperación del material, con retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-1</b>	
	MOOA.1b	0,260 h	Oficial 2ª construcción	11,00
	MOOA.1c	0,260 h	Peón especializado construcción	10,25
	MOOA.1d	0,074 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,23
		3,000 %	Costes indirectos	6,35
			<b>Precio total por ud</b> .....	<b>6,54</b>
2.7	EADI.8a	ud	<b>Desmontaje de instalación de fontanería, tanto la distribución de agua fría como la de caliente, de un cuato húmedo normal, realizada con medios manuales. Retirada a pie de carga de materiales y escombros resultantes, (no incluye carga ni transporte a vertedero). Incluso parte proporcional de herramientas, medios auxiliares y andamios necesarios.</b>	
	MOOI.1a	2,974 h	Oficial 1ª instalador	12,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	37,18
		3,000 %	Costes indirectos	37,92
			<b>Precio total por ud</b> .....	<b>39,06</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.8	EADI18a	ud	<b>Desmontaje de instalación eléctrica de edificio normal, realizada con medios manuales. Retirada a pie de carga de materiales y escombros resultantes, (no incluye carga ni transporte a vertedero). Incluso parte proporcional de herramientas, medios auxiliares y andamios necesarios para la realización de los trabajos.</b>	
	MOOI.1a	22,302 h	Oficial 1ª instalador	12,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	278,78
		3,000 %	Costes indirectos	284,36
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>292,89</b>
2.9	EADR.1fa	m2	<b>Demolición manual de pavimento interior, retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero, según NTE/ADD-10.</b>	
	MOOA.1c	0,112 h	Peón especializado construcción	10,25
	MOOA.1d	0,112 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,21
		3,000 %	Costes indirectos	2,25
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>2,32</b>
2.10	EADR.1db	m2	<b>Demolición de pavimento de hormigón en cubierta plana, en masa de 10 a 15 cm de espesor con martillo rompedor y compresor de aire, retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero, según NTE/ADD-10.</b>	
	MMMD.2aa	0,200 h	Martillo rompedor+compresor 32CV	5,34
	MOOA.1c	0,112 h	Peón especializado construcción	10,25
	MOOA.1d	0,186 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,99
		3,000 %	Costes indirectos	4,07
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>4,19</b>
2.11	EADQ.1a	m2	<b>Desmontaje de cubierta de fibrocemento con amianto con personal cualificado, así como medios según normativa de seguridad, incluso paletizarlo y forrado con plástico especial debidamente encintado y etiquetado con etiquetas identificativas t/residuo. Todo ello con el correspondiente plan de trabajo, que tendrá que verificar in situ un inspector de la Delegación de Trabajo para su autorización, i/demolición de cumbreras, limas y encuentros, retirada de escombros y carga, p.p. de unidad de descontaminación para la realización del trabajo, según normativa de aplicación.</b>	
	MOOA.1c	0,297 h	Peón especializado construcción	10,25
	MOOA.1d	0,297 h	Peón ordinario construcción	9,50
	MMMH.6a-x	0,250 h	Unidad de descontaminación	6,89
	PNIS.2a	0,200 m2	Lámina polietileno negro	0,21
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	7,62
		3,000 %	Costes indirectos	7,85
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>8,09</b>
2.12	EADF.5b	m2	<b>Demolición de muro de fábrica de bloque hueco prefabricado de hormigón de 15 cm de espesor con martillo rompedor y compresor de aire, i/retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-13.</b>	
	MMMD.2aa	0,200 h	Martillo rompedor+compresor 32CV	5,34
	MOOA.1c	0,059 h	Peón especializado construcción	10,25
	MOOA.1d	0,134 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,94
		3,000 %	Costes indirectos	3,00
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>3,09</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.13	EADF.6a	m2	<b>Demolición de cerramiento formado por fábrica de bloque hueco 25x15x15 cm colocado a media asta, enfoscada por su trasdós con mortero de cemento y arena M-10 con aditivo hidrofugante fratasado a buena vista, cámara de aire y fábrica de bloque hueco, recibidos con mortero de cemento y arena M-5, con martillo rompedor y compresor de aire, incluso retirada de escombros al punto de carga (no incluye carga ni transporte al vertedero) según NTE/ADD-13</b>			
	MMMD.2aa	0,700 h	Martillo rompedor+compresor 32CV	5,34		3,74
	MOOA.1c	0,260 h	Peón especializado construcción	10,25		2,67
	MOOA.1d	0,558 h	Peón ordinario construcción	9,50		5,30
	%	1,000 %	Costes directos complementarios	11,71		0,12
		3,000 %	Costes indirectos	11,83		0,35
<b>Precio total por m2 .....</b>						<b>12,18</b>
2.14	EADE.3a	m2	<b>Demolición de forjado de viguetas y bovedillas prefabricadas de hormigón o cerámica, con martillo rompedor y compresor de aire, i/retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-11.</b>			
	MMMD.2aa	0,500 h	Martillo rompedor+compresor 32CV	5,34		2,67
	MOOA.1c	0,112 h	Peón especializado construcción	10,25		1,15
	MOOA.1d	0,186 h	Peón ordinario construcción	9,50		1,77
	%0200	2,000 %	Costes directos complementarios	5,59		0,11
		3,000 %	Costes indirectos	5,70		0,17
<b>Precio total por m2 .....</b>						<b>5,87</b>
2.15	EADE.5aa	m3	<b>Demolición de pilares y jácenas de hormigón armado con martillo rompedor y compresor de aire, i/retirada de escombros y carga, según NTE/ADD-15-16.</b>			
	MMMD.2aa	3,000 h	Martillo rompedor+compresor 32CV	5,34		16,02
	MMMT.4aa	0,150 h	Cargadora orugas 132 CV 1720 I	46,39		6,96
	MOOA.1c	0,372 h	Peón especializado construcción	10,25		3,81
	MOOA.1d	0,372 h	Peón ordinario construcción	9,50		3,53
	%0200	2,000 %	Costes directos complementarios	30,32		0,61
		3,000 %	Costes indirectos	30,93		0,93
<b>Precio total por m3 .....</b>						<b>31,86</b>
2.16	EADE.4bb	m3	<b>Demolición de cimentación de hormigón armado con martillo rompedor y compresor de aire, con retirada de escombros y carga sin transporte a vertedero.</b>			
	MMMT.4aa	0,150 h	Cargadora orugas 132 CV 1720 I	46,39		6,96
	MMMD.2aa	2,500 h	Martillo rompedor+compresor 32CV	5,34		13,35
	MOOA.1d	0,112 h	Peón ordinario construcción	9,50		1,06
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	21,37		0,43
		3,000 %	Costes indirectos	21,80		0,65
<b>Precio total por m3 .....</b>						<b>22,45</b>
2.17	EADE.1a	m2	<b>Apeo preventivo de forjados y vigas con puntales, sopandas, durmientes y arriostramientos de madera, hasta una altura de 3 m.</b>			
	MMEM15a	1,000 ud	Puntal euc ø80/100 mm <3 m	0,74		0,74
	MMEM.2b	0,008 m3	Tablón encf pin an15-20cm lg2.5m	163,63		1,31
	MMEM.1a	0,006 m3	Tabla encf pin an10-20cm lg 2.5m	115,90		0,70
	MOOA.1a	0,260 h	Oficial 1ª construcción	11,75		3,06
	MOOA.1c	0,260 h	Peón especializado construcción	10,25		2,67
	MOOA.1d	0,134 h	Peón ordinario construcción	9,50		1,27
	%0100	1,000 %	Costes directos complementarios	9,75		0,10
		3,000 %	Costes indirectos	9,85		0,30
<b>Precio total por m2 .....</b>						<b>10,15</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>3 ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO</b>				
3.1	ECME.2b	m3	<b>Retirada y apilado de capa de tierra vegetal por medios mecánicos.</b>	
	MMMT.4aa	0,030 h	Cargadora orugas 132 CV 1720 I	46,39
	MOOA.1d	0,022 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,60
		3,000 %	Costes indirectos	1,63
			<b>Precio total por m3 .....</b>	<b>1,68</b>
3.2	ECMV.1cb	m3	<b>Excavación en terrenos compactos con pala retro-cargadora, i/ayuda manual en las zonas de difícil acceso, limpieza y extracción de restos a los bordes o carga sobre transporte,.</b>	
	MMMT.3c	0,050 h	Retro/crgra 4x4 89CV	18,82
	MOOA.1d	0,022 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	1,15
		3,000 %	Costes indirectos	1,18
			<b>Precio total por m3 .....</b>	<b>1,22</b>
3.3	ECMZ.3cc	m3	<b>Excavación de pozos y zanjas en terrenos compactos con medios pala retroexcavadora, i/ayuda manual en las zonas de difícil acceso, limpieza y extracción de restos a los bordes o carga sobre transporte.</b>	
	MMMT.1bc	0,260 h	Retro neumáticos 125CV500-1350 I	26,54
	MOOA.1d	0,097 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	7,82
		3,000 %	Costes indirectos	8,05
			<b>Precio total por m3 .....</b>	<b>8,29</b>
3.4	D02TF351	M3	<b>M3. Relleno, extendido y compactado de tierras (ARIDOS GRUESOS), por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, i/aporte de las mismas, regado y p.p. de costes indirectos.</b>	
	U01AA011	0,030 Hr	Peón ordinario	9,50
	U04PY001	0,400 M3	Agua	0,22
	A03CA005	0,028 Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	38,48
	A03CI010	0,012 Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	40,51
	A03FB010	0,032 Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	48,31
	U02FP021	0,072 Hr	Rulo autopropulsado 10 a 12 T	28,48
	U04AF400	1,100 M3	Zahorra natural	9,24
	%CI	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	15,71
		3,000 %	Costes indirectos	15,87
			<b>Precio total por M3 .....</b>	<b>16,35</b>
3.5	D02TF201	M3	<b>M3. Relleno, extendido y compactado de tierras (ARIDO FINO), por medios manuales, en tongadas de 20 cm. de espesor, i/aporte de las mismas, regado, empleo de pisón manual y p.p. de costes indirectos.</b>	
	U01AA011	1,279 Hr	Peón ordinario	9,50
	U04AP001	1,050 M3	Tierra	2,38
	U04PY001	0,400 M3	Agua	0,22
	%CI	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	14,74
		3,000 %	Costes indirectos	14,89
			<b>Precio total por M3 .....</b>	<b>15,34</b>
3.6	01.01	m3	<b>Relleno con terrenos de excavacion propios.</b>	
	MMMT.4aa	0,030 h	Cargadora orugas 132 CV 1720 I	46,39
	MOOA.1d	0,022 h	Peón ordinario construcción	9,50
	U04PY001	0,400 M3	Agua	0,22
		3,000 %	Costes indirectos	1,69
			<b>Precio total por m3 .....</b>	<b>1,74</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.7	D04TK101	<b>M2</b>	<b>M2. Estudio geotécnico del terreno con una puesta cada 800 m2., con sondeo, con transporte de maquinaria, sondeo rotación helicoidal, tubería, ensayo, informe y dirección.</b>	
	U03JQ105	1,000 M2	Estudio geotécnico con sondeo	1,94
	%CI	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	1,96
			<b>Precio total por M2 .....</b>	<b>2,02</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>4 DRENAJE Y SANEAMIENTO HORIZONTAL</b>				
4.1	ECDE.3b	m2	<b>Encachado de piedra silícea 20/40 de 20 cm de espesor, i/extendido y compactado.</b>	
	PBRG.3aba	0,273 t	Grava 20-40 mm silícea	4,79
	MOOA.1d	0,260 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	3,78
		3,000 %	Costes indirectos	3,89
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>4,01</b>
4.2	ECDD.3jb	m	<b>Drenaje realizado con tubo de PVC corrugado, doble pared de 150 mm de diámetro en zanja de 60 cm de profundidad rellena con grava filtrante hasta una altura de 25 cm por encima del tubo y con tierra procedente de la excavación hasta la parte superior de la zanja, en tongadas de 20 cm, i/apisonado, con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones y accesorios.</b>	
	PASD.1jb	1,000 m	Dm PVC db pared ø150 30%acc	4,65
	PBRG.3aba	0,450 t	Grava 20-40 mm silícea	4,79
	MOOA.1a	0,134 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1d	0,134 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,65
		3,000 %	Costes indirectos	9,84
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>10,14</b>
4.3	EISS96ac	m	<b>Canalización de saneamiento en tubería de PVC liso, diámetro exterior 50 mm, según UNE-EN 1329-1; unión por encolado, instalación para enterrar en zanja según NTE/ISA-9, PG-3 y PTSP, i/solera de material granular y juntas de conexión de tubería, excavación y tapado.</b>	
	PISS.1ac	1,000 m	Tubo san PVC Ø50 mm	3,07
	PBRA.1abab	0,100 t	Arena silícea 0-5mm rio lvd	3,51
	MOOA.1a	0,045 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,045 h	Peón especializado construcción	10,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,41
		3,000 %	Costes indirectos	4,50
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>4,64</b>
4.4	EISS96bg	m	<b>Canalización de saneamiento en tubería de PVC liso, diámetro exterior 160 mm, según UNE-EN 1401-1; unión por junta elástica, instalación para enterrar en zanja según NTE/ISA-9, PG-3 y PTSP, i/solera de material granular y juntas de conexión de tubería, excavación y tapado.</b>	
	PISS.1bg	1,000 m	Tubo san PVC Ø160 mm	13,27
	PBRA.1abab	0,120 t	Arena silícea 0-5mm rio lvd	3,51
	MOOA.1a	0,082 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,082 h	Peón especializado construcción	10,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,49
		3,000 %	Costes indirectos	15,80
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>16,27</b>
4.5	EISS96bh	m	<b>Canalización de saneamiento en tubería de PVC liso, diámetro exterior 200 mm, según UNE-EN 1401-1; unión por junta elástica, instalación para enterrar en zanja según NTE/ISA-9, PG-3 y PTSP, i/solera de material granular y juntas de conexión de tubería, excavación y tapado.</b>	
	PISS.1bh	1,000 m	Tubo san PVC Ø200 mm	20,51
	PBRA.1abab	0,130 t	Arena silícea 0-5mm rio lvd	3,51
	MOOA.1a	0,112 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,112 h	Peón especializado construcción	10,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	23,44
		3,000 %	Costes indirectos	23,91
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>24,63</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.6	EISS90eab	ud	<b>Arqueta de pie de bajante de hormigón prefabricado de 40x40 cm y 60 cm de profundidad; para enterrar en zanja, según NTE/ISS-51 y PG-3, i/solera de hormigón HM-20, cerco y tapa de hormigón prefabricado, excavacion y tapado.</b>	
	PISS95ab	1,000 ud	Arqueta con fondo H 40x40x40	14,16
	PISS95ca	1,000 ud	Suplemento arqueta H 40x40x20	7,83
	PISS95ec	1,000 ud	Marco y tapa H 40x40	8,23
	PISS.2ge	1,000 ud	Codo 135° PVC san Ø110 mm	2,79
	PBPM.1eachb	0,010 m3	Mortero cto/are M-5 3-5 maq	29,03
	PBPC.2aab	0,030 m3	HM-20/P/40 de central	87,13
	MOOA.1a	0,959 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,959 h	Peón especializado construcción	10,25
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	57,01
		3,000 %	Costes indirectos	59,29
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>61,07</b>
4.7	EISS90aab	ud	<b>Arqueta de paso de hormigón prefabricado de 40x40 cm y 60 cm de profundidad; para enterrar en zanja, según NTE/ISS-51 y PG-3, i/solera de hormigón HM-20, cerco y tapa de hormigón prefabricado, excavacion y tapado.</b>	
	PISS95ab	1,000 ud	Arqueta con fondo H 40x40x40	14,16
	PISS95ca	1,000 ud	Suplemento arqueta H 40x40x20	7,83
	PISS95ec	1,000 ud	Marco y tapa H 40x40	8,23
	PBPM.1eachb	0,010 m3	Mortero cto/are M-5 3-5 maq	29,03
	PBPC.2aab	0,030 m3	HM-20/P/40 de central	87,13
	MOOA.1a	0,959 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,959 h	Peón especializado construcción	10,25
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	54,22
		3,000 %	Costes indirectos	56,39
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>58,08</b>
4.8	EISS90cac	ud	<b>Arqueta sifónica de hormigón prefabricado de 40x40 cm y 80 cm de profundidad; para enterrar en zanja, según NTE/ISS-51 y PG-3, i/solera de hormigón HM-20, cerco y tapa de hormigón prefabricado, excavacion y tapado.</b>	
	PISS95ab	1,000 ud	Arqueta con fondo H 40x40x40	14,16
	PISS95cb	1,000 ud	Suplemento arqueta H 40x40x40	11,96
	PISS95ec	1,000 ud	Marco y tapa H 40x40	8,23
	PISS.2ee	1,000 ud	Mang union PVC san Ø110 mm	1,93
	PBPM.1eachb	0,010 m3	Mortero cto/are M-5 3-5 maq	29,03
	PBPC.2aab	0,030 m3	HM-20/P/40 de central	87,13
	MOOA.1a	1,204 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	1,204 h	Peón especializado construcción	10,25
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	65,67
		3,000 %	Costes indirectos	68,30
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>70,35</b>
4.9	ECCM.8ba	m2	<b>Drenaje de muros con lámina granulada de polietileno de alta densidad de 1 mm de espesor con perfil troncocónico de 20 mm de altura, para un volumen de aire de 14 l/m2, colocada por golpeo sobre el perfil, i/pp de solapes.</b>	
	PASD10ba	1,035 m2	Lámina PE gran trcnc 20mm	3,72
	MOOA.1c	0,037 h	Peón especializado construcción	10,25
	%	1,000 %	Costes directos complementarios	4,23
		3,000 %	Costes indirectos	4,27
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>4,40</b>



## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.10	ENIB.2a	m2	<b>Imprimación con pintura asfáltica en una proporción de 0.5 Kg/m2, i/limpieza del soporte.</b>	
	PNIB.2a	0,500 kg	Pint asfáltica imprimación 22 kg	2,56
	MOOA.1a	0,074 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1d	0,074 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%0300	3,000 %	Costes directos complementarios	2,85
		3,000 %	Costes indirectos	2,94
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>3,03</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>5 CIMENTACION</b>					
5.1	ECPP.1b	m	<b>Pilote prefabricado de hormigón HA 35 armado con acero B 500 S, de diámetro equivalente 35 cm para 50 tm de carga y con elemento especial para la hinca, hincado a una profundidad mayor de 12 m, incluso descabezado, limpieza y doblado de las armaduras; construido según NTE/CPP.</b>		
	PEKP.1a	1,000 m	Pilote prefabricado Q=50t	33,07	33,07
	MMMC.2b	0,120 h	Repc equipo hinca pilote	133,81	16,06
	MMMC.6b	1,000 ud	Repc transporte eq hinca pilote	4,31	4,31
	MOOA.1a	0,149 h	Oficial 1ª construcción	11,75	1,75
	MOOA.1b	0,149 h	Oficial 2ª construcción	11,00	1,64
	MOOA.1c	0,149 h	Peón especializado construcción	10,25	1,53
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	58,36	1,75
		3,000 %	Costes indirectos	60,11	1,80
			<b>Precio total por m .....</b>		<b>61,91</b>
5.2	ECSZ.2bab	m3	<b>Hormigón de limpieza HL-200, de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm y 10 cm de espesor, elaborado, transportado y puesto.</b>		
	PBPO.2ba	1,100 m3	HL-200/P/20 CEM II/B-V 32,5 R TM	43,76	48,14
	MMME.2a	0,500 h	Grúa torre alt36m fle35m Q1000kg	4,19	2,10
	MOOA.1a	0,558 h	Oficial 1ª construcción	11,75	6,56
	MOOA.1c	0,743 h	Peón especializado construcción	10,25	7,62
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	64,42	1,29
		3,000 %	Costes indirectos	65,71	1,97
			<b>Precio total por m3 .....</b>		<b>67,68</b>
5.3	ECSL.1aaaa	m3	<b>Hormigón armado HA-25 de central, de consistencia plástica y tamaño máximo 20 mm, en losas de cimentación, armado con una cuantía media de 50 Kg/m3 de acero B-500S, i/vigas, ferrallado, separadores de hormigón de 50 mm, puesta en obra, vertido y vibrado, según EHE.</b>		
	PBPC.3aaa	1,100 m3	HA-25/P/20 de central	44,60	49,06
	MMMH10bb	0,400 h	Vibrd gsln agj ø20-80 12000rpm	0,68	0,27
	MMME.2a	0,400 h	Grúa torre alt36m fle35m Q1000kg	4,19	1,68
	MOOA.1a	0,520 h	Oficial 1ª construcción	11,75	6,11
	MOOA.1d	0,781 h	Peón ordinario construcción	9,50	7,42
	ECSL.2ba	50,000 kg	Acero losas B-500S 16	1,97	98,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	163,04	3,26
		3,000 %	Costes indirectos	166,30	4,99
			<b>Precio total por m3 .....</b>		<b>171,29</b>
5.4	ECSC.4adb	m3	<b>Zapata corrida de hormigón HA-25/P/40 de central armado con una cuantía media de 50 Kg/m3 de acero B-500S, de 0.60 m de canto medio, i/ferrallado, separadores de hormigón de 50 mm, puesta en obra y vibrado, según EHE.</b>		
	PBPC.3aab	1,100 m3	HA-25/P/40 de central	44,60	49,06
	ECSC.6ba	50,000 kg	B-500 S corrømedio e/zap crrd	0,95	47,50
	MMEW.1cf	12,000 ud	Sep PVC pie pinza rec 50mm	0,06	0,72
	MMMH10bb	1,000 h	Vibrd gsln agj ø20-80 12000rpm	0,68	0,68
	MMME.2a	1,000 h	Grúa torre alt36m fle35m Q1000kg	4,19	4,19
	MOOA.1a	1,487 h	Oficial 1ª construcción	11,75	17,47
	MOOA.1c	1,858 h	Peón especializado construcción	10,25	19,04
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	138,66	4,16
		3,000 %	Costes indirectos	142,82	4,28
			<b>Precio total por m3 .....</b>		<b>147,10</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.5	ECSZ.7abd	m3	<b>Hormigón de central HA-25/P/40 en zapata aislada armado con una cuantía media de 50 Kg/m3 de acero B-500S, i/ferrallado, separadores de hormigón de 50 mm, puesta en obra y vibrado, según EHE.</b>	
	PBPC.3aab	1,100 m3	HA-25/P/40 de central	44,60
	ECSZ10ba	50,000 kg	B-500S corru ømedio zapatas aisladas	1,00
	MMEW.1cf	4,000 ud	Sep PVC pie pinza rec 50mm	0,06
	MMM10bb	1,000 h	Vibrd gsin agj ø20-80 12000rpm	0,68
	MMME.2a	1,000 h	Grúa torre alt36m fle35m Q1000kg	4,19
	MOOA.1a	1,487 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	2,230 h	Peón especializado construcción	10,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	144,50
		3,000 %	Costes indirectos	147,39
			<b>Precio total por m3 .....</b>	<b>151,81</b>
5.6	ECSZ.9abjb	m3	<b>Hormigón HA-25/P/40 de central, con armadura de acero B-500S en una cuantía de 90 kg/m3, en vigas centradoras, i/colocación de armaduras, separadores de 50 mm, vibrado y curado, según EHE.</b>	
	ECPE80ba	90,000 kg	Acero B-500S corru ø medio encp-rios	0,95
	PBPC.3aab	1,100 m3	HA-25/P/40 de central	44,60
	MMEW.1cf	12,000 ud	Sep PVC pie pinza rec 50mm	0,06
	MMM10ca	1,000 h	Vibrd convrt agj ø35-70 200Hz	0,96
	MMME.2a	1,000 h	Grúa torre alt36m fle35m Q1000kg	4,19
	MOOA.1a	1,487 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	1,858 h	Peón especializado construcción	10,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	176,94
		3,000 %	Costes indirectos	180,48
			<b>Precio total por m3 .....</b>	<b>185,89</b>
5.7	ECCM.6aadb	m3	<b>Hormigón de central HA-25/P/20 armado con una cuantía 60kg/m3 (B500S) en muros de contención de espesor &lt;35cm para una altura de hasta 3.50 m, i/encofrado metalico a 2 caras, elaboración, ferrallado, puesta en obra, vibrado y desencofrado, según EHE.</b>	
	PBPC.3aaa	1,010 m3	HA-25/P/20 de central	44,60
	ECCM.1ba	60,000 kg	B-500S corru ømedio muros	1,12
	EEET.2abb	2,000 m2	Encf met 50x260 muro <3.5m 2cr	24,98
	MMM10bb	1,000 h	Vibrd gsin agj ø20-80 12000rpm	0,68
	MMME.2a	1,000 h	Grúa torre alt36m fle35m Q1000kg	4,19
	MOOA.1c	1,115 h	Peón especializado construcción	10,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	178,51
		3,000 %	Costes indirectos	182,08
			<b>Precio total por m3 .....</b>	<b>187,54</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.8	ANS020b_a	m <sup>2</sup>	<b>Formación de solera ventilada, realizada con encofrado perdido de polipropileno reforzado, de 25+5 cm de canto, con hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con bomba; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por mallazo ME 15x15 de Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; apoyado todo ello sobre losa de cimentación. Colocada sobre lámina aislante de polietileno. Incluso realización de orificios para el paso de tubos de ventilación, canalizaciones y tuberías de las instalaciones. l/p.p. de tubos de ventilación en PVC con remates externos de rejilla de acero inoxidable cada 3,5-4,0m. Totalmente acabada.</b>	
	mt07cid010aak	1,050 m <sup>2</sup>	Encofrado perdido, de polipropileno reciclado, para soleras y forjados sanitarios ventilados, de 50x50x25 cm.	7,50
	mt07ame010ab	1,100 m <sup>2</sup>	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,35
	mt10haf010	0,090 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central vertido con bomba.	48,41
	ECSZ.2aaaa	0,050 m <sup>3</sup>	HM-20 limpieza plast 5 cm	65,27
	PBRA.1abaa	0,270 t	Arena silícea 0-5mm trit lvd	5,02
	m08vib020	0,080 h	Regla vibrante de 3 m.	3,57
	PNIS.2a	1,050 m <sup>2</sup>	Lámina polietileno negro	0,21
	mo011	0,059 h	Oficial 1ª construcción.	11,75
	mo048	0,059 h	Ayudante construcción.	9,25
	mo062	0,059 h	Peón ordinario construcción.	9,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	20,66
		3,000 %	Costes indirectos	21,07
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .....</b>	<b>21,70</b>
5.9	ERSS.5abeb	m <sup>2</sup>	<b>Solera de hormigón armado HA-25/P/20 de 15 cm de espesor formada por capa de arena de río de granulometría 0-5 de 15 cm de espesor medio extendida sobre terreno limpio compactada mecánicamente en dos tongadas y enrasada, lámina aislante de polietileno y capa de hormigón armado con una cuantía de 5 kg/m<sup>2</sup> de acero electrosoldado B-500 S en malla, terminada con fratasado mecánico y curada mediante riego sin producir deslavado.</b>	
	PBPC.3aaa	0,170 m <sup>3</sup>	HA-25/P/20 de central	44,60
	PEAM.6a	5,000 kg	Acero B-500 S en malla	0,52
	PBRA.1acaa	0,270 t	Arena silícea 3-5mm trit lvd	2,65
	MMMT10bb	0,050 h	Pisón vibrante gsln 33x28cm 65kg	2,13
	PNIS.3a	1,050 m <sup>2</sup>	Lámina PE transparente 0.15mm	0,34
	MMMH15a	0,030 h	Regla vibrante el 2x0.5kw 2-8m	0,46
	MMMH20aa	0,030 h	Fratasadora eléctrica ø60 cm	0,69
	PBAA.1a	0,030 m <sup>3</sup>	Agua	0,22
	MOOA.1a	0,186 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,186 h	Peón especializado construcción	10,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,51
		3,000 %	Costes indirectos	15,82
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .....</b>	<b>16,29</b>
5.10	EIEP10a	m	<b>Conducción enterrada de cobre desnudo 35 mm<sup>2</sup> de sección para puesta a tierra; instalación según REBT.</b>	
	PIEP10a	1,000 m	Conductor Cu desnudo 35	2,77
	MOOI.1a	0,015 h	Oficial 1ª instalador	12,50
	MOOI.1d	0,015 h	Peón especializado instalador	11,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,13
		3,000 %	Costes indirectos	3,19
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>3,29</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.11	EIEP.1ab	ud	<b>Pica puesta a tierra de acero cobreado de 1 electrodos de 2000 mm de longitud y 14 mm de diámetro, en suelo duro, según REBT.</b>	
	PIEP.1a	1,000 ud	Pica de tierra 2000/14 mm	13,86
	MOOI.1a	0,022 h	Oficial 1ª instalador	12,50
	MOOI.1d	0,268 h	Peón especializado instalador	11,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	17,11
		3,000 %	Costes indirectos	17,45
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>17,97</b>
5.12	ERSC.1a	m2	<b>Tratamiento superficial de pavimento continuo de hormigón con mezcla de cemento portland, árido de cuarzo de 0.5 mm, pigmentos y aditivos, color gris, aplicado por espolvoreo y acabado con fratasadora mecánica.</b>	
	PRSC.1a	4,000 kg	Mez cto ar cuarzo pav con gris	0,46
	MMM20ab	0,350 h	Fratadora eléctrica ø90 cm	1,27
	MOOA.1a	0,260 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,260 h	Peón especializado construcción	10,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,01
		3,000 %	Costes indirectos	8,17
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>8,42</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>6 ESTRUCTURA</b>				
6.1	ECCM.7aadb	m3	<b>Hormigón de central HA-25/P/20 armado con una cuantía 70kg/m3 (B500S) en muros de contención de espesor &lt;35cm para una altura mayor de 3.50 m, i/encofrado metálico a 2 caras, elaboración, ferrallado, puesta en obra, vibrado y desencofrado, según EHE.</b>	
	PBPC.3aaa	1,010 m3	HA-25/P/20 de central	44,60
	ECCM.1ba	70,000 kg	B-500S corru ømedio muros	1,12
	EEET.2bbb	2,000 m2	Encf met 50x260 muro >3.5m 2cr	22,11
	MMMH10bb	1,000 h	Vibrd gsln agj ø20-80 12000rpm	0,68
	MMME.2a	1,000 h	Grúa torre alt36m fle35m Q1000kg	4,19
	MOOA.1c	1,487 h	Peón especializado construcción	10,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	187,78
		3,000 %	Costes indirectos	191,54
<b>Precio total por m3 .....</b>				<b>197,29</b>
6.2	EEHS.8aih	m3	<b>Hormigón HA-25/P/40 de central armado con una cuantía de 130 Kg/m3 de acero B-500S en soportes cuadrados de 30x30 cm y altura hasta 3 m, incluso encofrado de cartón reutilizable en 8 puestas, vertido, desencofrado y curado, según EHE.</b>	
	MMEC.2bg	11,000 m	Encf cartón cua 30x30 8 reut	4,30
	PBPC.3aab	1,100 m3	HA-25/P/40 de central	44,60
	EEHW.1ba	130,000 kg	Acero p/est H B-500S ømedio	0,96
	MMMH10bb	0,600 h	Vibrd gsln agj ø20-80 12000rpm	0,68
	MMME.2a	0,400 h	Grúa torre alt36m fle35m Q1000kg	4,19
	MOOA.1a	0,297 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1d	0,297 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	3,500 %	Costes directos complementarios	229,56
		3,000 %	Costes indirectos	237,59
<b>Precio total por m3 .....</b>				<b>244,72</b>
6.3	EEPF.7abqb	m2	<b>Forjado autoportante compuesto por losa hueca prefabricada de hormigón pretensado de 1200 cm de ancho, 40+10 cm de canto y una luz de hasta 14 m, y hormigón HA-25/P/20 de central para relleno de juntas y capa de compresión de 10 cm, con armadura de reparto de acero B-500S ø6/30/50, incluso p.p. de vigas de hormigón armado, apuntalado de cabezas, curado y desapuntalado, según EHE.</b>	
	PBPC.3aaa	0,063 m3	HA-25/P/20 de central	44,60
	PEPL.1adb	1,000 m2	Losa hueca H pret ee 120 canto 40	34,20
	EEEM14a	0,114 m	Sopandado madera	2,47
	PBAA.1a	0,100 m3	Agua	0,22
	PEAA.2ba	1,300 kg	Acero corru B-500 S ømedio	0,74
	MMME.2a	0,150 h	Grúa torre alt36m fle35m Q1000kg	4,19
	MOOA.1a	0,112 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1d	0,112 h	Peón ordinario construcción	9,50
	EEHV.7arhd	0,050 m3	Vig culg HA-25 cent 35x40 30 130	239,35
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	53,25
		3,000 %	Costes indirectos	54,32
<b>Precio total por m2 .....</b>				<b>55,95</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.4	EEPF.7abk	m2	<b>Forjado autoportante compuesto por losa hueca prefabricada de hormigón pretensado de 120 cm de ancho, 27+5 cm de canto y una luz de hasta 8.5 m, y hormigón HA-25/P/20 de central para relleno de juntas y capa de compresión de 10 cm, con armadura de reparto de acero B-500S ø6/30/50, incluso p.p. de vigas de hormigón armado, apuntalado de cabezas, curado y desapuntalado, según EHE.</b>	
	PBPC.3aaa	0,063 m3	HA-25/P/20 de central	44,60
	PEPL.1ad	1,000 m2	Losa hueca H pret ee 60 canto 27	33,45
	EEEM14a	0,188 m	Sopandado madera	2,47
	PBAA.1a	0,100 m3	Agua	0,22
	PEAA.2ba	1,300 kg	Acero corrú B-500 S ømedio	0,74
	MMME.2a	0,150 h	Grúa torre alt36m fle35m Q1000kg	4,19
	MOOA.1a	0,112 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1d	0,112 h	Peón ordinario construcción	9,50
	EEHV.7arhd	0,050 m3	Vig culg HA-25 cent 35x40 30 130	239,35
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	52,68
		3,000 %	Costes indirectos	53,73
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>55,34</b>
6.5	EEHC.4aefb	m2	<b>Estructura de hormigón HA-25/P/20 de central armado, compuesta por pilares, vigas y forjados semirresistentes con luces de 5.5-6 m y canto 25+5 cm, i/encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según EHE.</b>	
	PEHV.1fha	1,210 m	Semiv arm 5.5-6 m 24 SU 200	2,14
	PBAA.1a	0,180 m3	Agua	0,22
	PESB.1bfb	1,500 ud	Bovedilla PS 60x25x125	4,92
	PEAM.3ba	1,200 m2	Mallazo ME 15x15 ø 4-4	0,83
	EEHW.1ba	10,076 kg	Acero p/est H B-500S ømedio	0,96
	PBPC.3aaa	0,167 m3	HA-25/P/20 de central	44,60
	EEEM14a	0,600 m	Sopandado madera	2,47
	EEEM.4ab	0,240 m2	Encf mad vigas planas p/rev	12,59
	EEEM12b	0,104 m2	Encf borde fjdo para revestir	3,85
	EEET.3aab	0,266 m2	Encof met pilar secc med <3.5m	7,25
	MMM10bb	0,200 h	Vibrd gsln agj ø20-80 12000rpm	0,68
	MMME.2a	0,424 h	Grúa torre alt36m fle35m Q1000kg	4,19
	MOOA.1a	0,315 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,630 h	Peón especializado construcción	10,25
	%	3,500 %	Costes directos complementarios	47,04
		3,000 %	Costes indirectos	48,69
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>50,15</b>
6.6	EEHL.6aba	m2	<b>Losa horizontal de hormigón HA-25/P/20 de central armado con acero B-500S, de 15 cm de espesor, i/encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según EHE.</b>	
	PBPC.3aaa	0,158 m3	HA-25/P/20 de central	44,60
	PBAA.1a	0,100 m3	Agua	0,22
	PEAA.2ba	15,000 kg	Acero corrú B-500 S ømedio	0,74
	EEEM11bb	1,200 m2	Encf losas incl p/rev	10,13
	MMM10bb	0,156 h	Vibrd gsln agj ø20-80 12000rpm	0,68
	MMME.2a	0,138 h	Grúa torre alt36m fle35m Q1000kg	4,19
	MOOA.1a	0,268 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1d	0,268 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	3,500 %	Costes directos complementarios	36,72
		3,000 %	Costes indirectos	38,01
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>39,15</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.7	EEHL.2aabb	m2	<b>Losa inclinada de hormigón HA-25/P/20 de central, para revestir, armado con acero B-500S, de 15 cm de espesor, con formación de peldaños, i/encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según EHE.</b>	
	PBPC.3aaa	0,238 m3	HA-25/P/20 de central	44,60
	PBAA.1a	0,100 m3	Agua	0,22
	PEAA.2ba	16,000 kg	Acero corru B-500 S ømedio	0,74
	EEEM11bb	2,050 m2	Encf losas incl p/rev	10,13
	MMMH10bb	0,255 h	Vibrd gsln agj ø20-80 12000rpm	0,68
	MMME.2a	0,228 h	Grúa torre alt36m fle35m Q1000kg	4,19
	MOOA.1a	0,409 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1d	0,409 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	3,500 %	Costes directos complementarios	53,07
		3,000 %	Costes indirectos	54,93
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>56,58</b>
6.8	EEAE.2a	kg	<b>Acero S 275 JR en perfiles laminados (IPN, IPE, UPN, HE, L o T) colocado en estructuras espaciales con uniones soldadas, i/pp de piezas especiales, p.p. de placas de anclaje, soldaduras, nudos, despuntes y dos manos de imprimación con pintura minio electrolítico, s/NTE-EAE.</b>	
	PEAP30a	1,100 kg	Perfil laminado S 275 JR promedio	0,39
	PEAW.2a	1,000 ud	Repercusión/kg est metálica	0,11
	MOOM.1a	0,022 h	Oficial 1ª metal	12,50
	MOOM.1c	0,030 h	Especialista metal	12,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,18
		3,000 %	Costes indirectos	1,20
			<b>Precio total por kg .....</b>	<b>1,24</b>
6.9	EEAE.2d	kg	<b>Acero S 275 JR en chapa de acero laminado, para formación de escaleras según plano, con pletinas y chapas plegadas, colocado en estructuras espaciales con uniones soldadas, i/pp de piezas especiales, soldaduras, nudos, despuntes, dos manos de imprimación con pintura minio electrolítico y lacado final en blanco, s/NTE-EAE.</b>	
	PEAC18ea	0,017 m2	Chapa a S 355 e8 mm	50,72
	PEAW.2a	1,000 ud	Repercusión/kg est metálica	0,11
	PRPP39cf	0,085 l	Pint sint res p/met col 20 l	5,86
	MOOM.1a	0,022 h	Oficial 1ª metal	12,50
	MOOM.1c	0,030 h	Especialista metal	12,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,11
		3,000 %	Costes indirectos	2,15
			<b>Precio total por kg .....</b>	<b>2,21</b>



## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>7 CUBIERTAS Y TERRAZAS</b>				
7.1	EQTG.5bcc	m2	<b>Cubierta de panel sandwich nervado de 50mm de espesor y 1100mm de ancho, formado por una chapa exterior de acero de 0.5mm prelacada con resinas plásticas termoendurecibles con acabado de poliéster siliconado (s/UNE-EN 10169-1:2005), aislamiento intermedio de poliisocianurato (PIR) de 40kg/m3 de densidad con clasificación al fuego B,s2,d0 y una chapa interior de acero de 0.5mm, prelacada con resinas plásticas termoendurecibles con acabado de poliéster siliconado. Colocada sobre estructura. Incluso elementos de fijación s/NTE/QTG.</b>	
	PQTG.3bcc	1,150 m2	Panel sandwich pre-pre 50mm	18,59
	PBUT12ba	1,500 ud	Torn galv autr 6.3x125 mad/met	0,15
	MOOA.1a	0,186 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,186 h	Peón especializado construcción	10,25
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	25,71
		3,000 %	Costes indirectos	26,48
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>27,27</b>
7.2	EQTW35aaba	m2	<b>Formación de pendientes del 6% para cubierta de panel sandwich, a base de tabiques palomeros de LHD cada 3 m rigidizados por tabicón de LHD en cumbrera y correas de vigueta de hormigón pretensado a 1.15 m, tomados con mortero de cemento M-5.</b>	
	EFFC15a	0,249 m2	Fábrica LHD 25x12x8 palomero	5,65
	EFFC.3aa	0,050 m2	Fábrica LHD 25x12x8 panderete	9,17
	PEPG.5aa	0,980 m	Vigueta pretensada cub fc<=3.00m	1,39
	PBPM.1ebcb	0,001 m3	Mortero cto/are M-5 3-5 maq	26,19
	MMME.2a	0,005 h	Grúa torre alt36m fle35m Q1000kg	4,19
	MOOA.1a	0,044 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1d	0,044 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	4,22
		3,000 %	Costes indirectos	4,35
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>4,48</b>
7.3	ERSW.1f	m2	<b>Recrecio de pisos de 5 cm de espesor medio con mortero de cemento 1:7(M-20), con formacion de pendientes para terraza, i/maestreado y nivelación.</b>	
	PBPM.1gacb	0,060 m3	Mortero cto/are M-2,5 3-5 maq	24,87
	MOOA.1a	0,223 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1d	0,112 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,17
		3,000 %	Costes indirectos	5,27
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>5,43</b>
7.4	ECDE.3a	m2	<b>Encachado de piedra silícea 20/40 de 10 cm de espesor medio, i/extendido y compactado.</b>	
	PBRG.3aba	0,140 t	Grava 20-40 mm silícea	4,79
	MOOA.1d	0,223 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	2,79
		3,000 %	Costes indirectos	2,87
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>2,96</b>
7.5	ENIB.6a	m2	<b>Revestimiento elástico impermeabilizante de color negro a base de betún modificado con elastómeros, para aplicación en jardineras y terrazas, suministrado en envases de 25kg, en una proporción de 5 Kg/m2, i/limpieza del soporte.</b>	
	PNIB.6a	2,500 kg	Rev elast betún modif c/elastómeros	2,34
	MOOA.1a	0,074 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1d	0,074 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%0300	3,000 %	Costes directos complementarios	7,42
		3,000 %	Costes indirectos	7,64
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>7,87</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.6	ENIL.1a	m2	<b>Impermeabilización con membrana monocapa no adherida tipo PN-1, con lámina de betún elastomérico tipo LBM-40-FV, de 4 kg/m2, con una armadura de fieltro fibra de vidrio 100 gr/m2 y acabado en film termofusible por ambas caras, colocadas en faldones de pendientes entre 1%-5%, incluso limpieza del soporte, solapes y entregas.</b>	
	PNIL.3ba	1,100 m2	Lam bet elastn LBM40FV	6,00
	MOOA.1a	0,074 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1d	0,074 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	8,17
		3,000 %	Costes indirectos	8,42
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>8,67</b>
7.7	ENTP.8acca	m2	<b>Panel de poliestireno extruido, conforme a la norma UNE EN 13164 para colocación en cubiertas, de superficie lisa y corte perimetral media madera, de dimensiones 50 x 600 x 1250 mm con clasificación de reacción al fuego E, colocado, i/ lamina geotextil en ambas caras, y pp de recortes. Medido a cinta corrida salvo huecos de más de 4m².</b>	
	PNTP.8acca	1,100 m2	Panel poliest extru XPS 50 sup lisa borde med mad	9,02
	ENIG.2a	2,000 m2	Prot geot polie a-punz 120gr/m2	1,30
	MOOA.1a	0,015 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1d	0,015 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	1,000 %	Costes directos complementarios	12,84
		3,000 %	Costes indirectos	12,97
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>13,36</b>
7.8	ERSR10bi	m2	<b>Pavimento de baldosas de gres extruido natural rugoso, de dimensiones 33x33 cm, cocido a 1320°C, con una absorción de agua del 2-3%, resistencia a la flexión 266 kg/cm2 y dureza al rayado 8, colocadas con junta no menor de 1 mm sobre cama nivelada de 7 cm de espesor medio de mortero de cemento y arena M-5, espolvoreado de cemento sobre el mortero fresco y posterior rejuntado con lechada de cemento, i/pp de recortes y limpieza, s/NTE-RSR-2.</b>	
	PRSR70bi	1,050 m2	Bal gres extruido 33x33 nat rug	14,99
	PBRA.1abba	0,080 t	Arena silíceo 0-5mm trit	4,76
	PBPM.1eacb	0,020 m3	Mortero cto/are M-5 3-5 maq	29,03
	PBAC.3ba	0,001 t	Cemento CEM II/B-M (P-V-L) 32,5 N	60,12
			UNE-EN 197-1 granel	
	PBPL.1a	0,001 m3	Lechada cemento 1:2	47,89
	MOOA.1a	0,372 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1d	0,186 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	22,95
		3,000 %	Costes indirectos	23,41
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>24,11</b>
7.9	EQAT.4a	m	<b>Remate de azotea transitable con paramento vertical, formado por apertura de roza de 5x5 cm en paramento, limpieza, entrega de la banda de refuerzo de desarrollo 50 cm previa imprimación del soporte, y lámina de terminación de betún elastómero tipo LBM-40/G-FV de 5 kg/m2 con armadura de fieltro de fibra de vidrio 60 gr/m2, con acabado mineral en la cara exterior y un film termofusible en la inferior adherida al peto con soplete y colocación de perfiles metálicos inoxidables como protección del remate, incluso p.p. de recortes y solapes.</b>	
	EFFW.1aa	1,000 m	Apertura rozas man LH	1,88
	PNIB.1b	0,300 kg	Emulsión asf imprimación 10kg	1,49
	PNIL18b	1,000 m	Banda asfáltica de refuerzo 50 cm	5,33
	PNIL.6ac	0,500 m2	Lámina bet elastm LBM-40/G-FV	5,23
	PQAW.7a	1,000 m	Perfil de fijación peto	0,78
	MOOA.1a	0,223 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,223 h	Peón especializado construcción	10,25
	%0300	3,000 %	Costes directos complementarios	15,97
		3,000 %	Costes indirectos	16,45
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>16,94</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
7.10	EQTG.2bba	m	<b>Remate lateral pendiente/paramento, de desarrollo máximo 500 mm y 3 plegados, de plancha de acero UNE/FeE3206-FeP026 galvanizado en caliente-continuo, prelacado con resinas plásticas termoendurecibles con acabado de poliéster siliconado (s/UNE-EN 10169-1:1997) y plegado, de 0.6 mm de espesor, colocado sobre correas con tornillos, i/pp de recortes y solapes, s/NTE/QTG-13.</b>		
	PQTG.2bb	1,150 m	Rte pte/pmto chapa a prelac	4,07	4,68
	PBUT12aa	2,000 ud	Torn galv autr 6.3x60 mad/met	0,14	0,28
	MOOA.1a	0,126 h	Oficial 1ª construcción	11,75	1,48
	MOOA.1c	0,126 h	Peón especializado construcción	10,25	1,29
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	7,73	0,23
		3,000 %	Costes indirectos	7,96	0,24
			<b>Precio total por m .....</b>		<b>8,20</b>
7.11	EQTG.2eba	m	<b>Remate sobre cerramiento, de desarrollo máximo 800 mm y 4 plegados, de plancha de acero UNE/FeE3206-FeP026 galvanizado en caliente-continuo, prelacado con resinas plásticas termoendurecibles con acabado de poliéster siliconado (s/UNE-EN 10169-1:1997) y plegado, de 0.6 mm de espesor, colocado con soportes de acero galvanizado sobre correas con tornillos, i/pp de recortes y solapes, s/NTE/QTG-14.</b>		
	PQTG.2eb	1,150 m	Can 800mm chapa a prelac	10,04	11,55
	PBUT12aa	2,000 ud	Torn galv autr 6.3x60 mad/met	0,14	0,28
	PQTC33a	2,000 ud	Soporte acero galv p/can 800mm	1,36	2,72
	MOOA.1a	0,164 h	Oficial 1ª construcción	11,75	1,93
	MOOA.1c	0,164 h	Peón especializado construcción	10,25	1,68
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	18,16	0,54
		3,000 %	Costes indirectos	18,70	0,56
			<b>Precio total por m .....</b>		<b>19,26</b>
7.12	EQAT.5b	ud	<b>Sumidero de PVC compuesto por cazoleta de salida vertical de 90 mm de diámetro y rejilla colocado sobre maestras de LHS tomadas y regularizadas con mortero de cemento M-5, con entrega y refuerzo de lámina de betún elastómero tipo LBM-40/G-FV de 5 kg/m2 con armadura de fieltro de fibra de vidrio 60 gr/m2 con acabado mineral en la cara exterior y un film termofusible en la inferior previa imprimación del soporte.</b>		
	PQAW.6bbb	1,000 ud	Sumidero sif sal vert ø90mm	11,08	11,08
	PNIB.1b	0,300 kg	Emulsión asf imprimación 10kg	1,49	0,45
	PNIL.6ac	0,500 m2	Lámina bet elastm LBM-40/G-FV	5,23	2,62
	PFFC.1b	4,000 ud	Ladrillo hue senc 25x12x5	0,04	0,16
	PBPM.1ebca	0,003 m3	Mortero cto/are M-5 3-5 man	70,91	0,21
	MOOA.1a	0,223 h	Oficial 1ª construcción	11,75	2,62
	MOOA.1c	0,112 h	Peón especializado construcción	10,25	1,15
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	18,29	0,37
		3,000 %	Costes indirectos	18,66	0,56
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>19,22</b>
7.13	EQTW20b	m	<b>Canalón de aluminio anticorrosivo sin soldadura de sección rectangular de 400 mm de desarrollo con moldura de cornisa por la cara exterior y fijaciones ocultas, fabricado a medida en obra, lacado en color marrón, cobre, burdeos, negro, verde oscuro, crema, rojo, amarillo o blanco, i/pp de piezas especiales y elementos de sujeción, colocado.</b>		
	PQTC20b	1,000 m	Can aluminio rect 400mm lac col	11,46	11,46
	MOOA.1a	0,372 h	Oficial 1ª construcción	11,75	4,37
	MOOA.1c	0,372 h	Peón especializado construcción	10,25	3,81
	%0300	3,000 %	Costes directos complementarios	19,64	0,59
		3,000 %	Costes indirectos	20,23	0,61
			<b>Precio total por m .....</b>		<b>20,84</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.14	EISS45aba	m	<b>Bajante cuadrada de chapa de aluminio lacado, de 100 mm de lado. Totalmente instalada. Incluso pp. de accesorios, conexiones y abrazaderas.</b>	
	PQTC48aba	1,000 m	Baj cuadrada acero prelacado 100mm	12,49
	PQTC49aba	1,000 ud	PP acc baj cua acero prelacado 100mm	2,99
	MOOI.1a	0,223 h	Oficial 1ª instalador	12,50
	MOOI.1d	0,223 h	Peón especializado instalador	11,10
	MOOA.1a	0,112 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	22,07
		3,000 %	Costes indirectos	22,73
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>23,41</b>
7.15	CU01	ud	<b>Realización de chimenea de fabrica de ladrillo hueco doble a panderete tomado con mortero de cemento, con acabado y tapa igual que la fachada, i/ remate ventilado en aluminio lacado de color según planos, e impermeabilizacion perimetral con lámina de PVC.</b>	
	CU01b	1,000 ud	Chimenea LHD+revest + remate alum	390,39
		3,000 %	Costes indirectos	390,39
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>402,10</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>8 CANTERIA</b>				
8.1	EFKV.2bxc	m2	<b>Fachada ventilada de placas de granito "Golden DFG" con acabado "Waterjet" o similar, Ranurado segun planos, de despiece 50-75-100x180x4 cm de espesor, fijado a muros de hormigon mediante sistema "PERFIX" (mensula y anclajes de acero inox 304).</b>	
	PBIG.1xacb	1,050 m2	Plan gra silv 40 abj	43,86
	PFKV.1a	2,800 ud	Perfil regulador Al L-80/40/2,7x160	0,43
	PFKV.1b	0,900 m	Perfil aluminio T-100/60	1,98
	PFKV.1c	2,220 m	Perfil aluminio guía exterior	2,00
	PFKV.3a	1,900 ud	Uña aluminio regulación	0,38
	PFKV.3b	1,900 ud	Uña aluminio regulación/nivelación	0,40
	PBUB23a	2,800 ud	Taco plástico p/huecos 10 mm	0,37
	PBUB25b	0,500 ud	Anclaje espárrago 10x90/20 mm H	0,91
	PBUT11da	5,100 ud	Tornillo auttall 5,5x19mm orgánico	0,03
	PBUT15bb	2,800 ud	Torn a inox rsc mtr 8x25mm hex	0,13
	PBUB24a	4,000 ud	Taco destalonado	1,63
	MOOA.1a	1,115 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	1,115 h	Peón especializado construcción	10,25
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	88,01
		3,000 %	Costes indirectos	90,65
<b>Precio total por m2 .....</b>				<b>93,37</b>
8.2	ERSR50xc	m	<b>Peldaño de granito seleccionado formado por huella 30x3 cm y tabica 15x2 cm, acabado abujardado, con arista matada, colocado sobre peldañado para revestir de ladrillos cerámicos HS de 25x12x5 cm, capa asiento de 2 cm de espesor de mortero de cemento y arena M-5, espolvoreado de cemento sobre el mortero fresco y posterior rejuntado con lechada de cemento blanco, i/replanteo, nivelación y limpieza, s/NTE-RSR-19.</b>	
	PRSR30xc	1,000 m	Peld granito silv 30/15 abj	29,67
	ERSW.2b	1,000 m	For peldaño LHS 25x12x5 p/rev	9,20
	PBPM.1eachb	0,010 m3	Mortero cto/are M-5 3-5 maq	29,03
	PBAC.3ba	0,001 t	Cemento CEM II/B-M (P-V-L) 32,5 N UNE-EN 197-1 granel	60,12
	PBPL.2a	0,001 m3	Lechada cto blanco 1:2 BL I 42,5 R	67,27
	MOOA.1a	0,335 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1d	0,335 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	46,41
		3,000 %	Costes indirectos	47,34
<b>Precio total por m .....</b>				<b>48,76</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>9 FACHADAS Y CERRAMIENTO EXTERIOR</b>				
9.1	EFKV.6a	m2	<b>Fachada ventilada de panels composite de espesor 4 mm formados por dos chapas de aluminio aleado de 0,5 mm de espesor y un núcleo de polietileno, anclados con fijación vista al frente a base de tornillos de acero inoxidable a subestructura de aluminio formada por separadores de pared L-80/40/2,7x160 mm fijados con tacos mecánicos y montantes verticales a base de perfiles omega fijados al separador con tornillo autotaladrante .</b>	
	PFKV.5a	1,050 m2	Panel composite de aluminio + polietileno	35,68
	PFKV.1a	2,000 ud	Perfil regulador Al L-80/40/2,7x160	0,43
	PFKL21a	1,050 m	Perfil omega fachada ligera	3,48
	PFKL12a	6,000 ud	Torn rosca chapa 6.3x50 fach lig	0,04
	PBUB25a	0,500 ud	Anclaje espárrago 10x63/10 mm H	0,72
	PBUB23a	5,500 ud	Taco plástico p/huecos 10 mm	0,37
	PBUT17b	4,000 ud	Torn a inox auttal 4.8x38 mm met fri	0,07
	MOOA.1a	1,115 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	1,115 h	Peón especializado construcción	10,25
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	69,42
		3,000 %	Costes indirectos	71,50
<b>Precio total por m2 .....</b>				<b>73,65</b>
9.2	ERPR.5a	m2	<b>Revoco de paramentos exteriores con mortero monocapa hidrófugo continuo aplicado mecánicamente o a la llana, regleado y despiezado mediante enlistonado, de 12 mm de espesor medio y acabado en color blanco, marfil, gris, marrón, beige o rosa. Medido a cinta corrida en compensación de esquinales y remates contra huecos salvo huecos de más de 4m².</b>	
	PRPR.8a	20,000 kg	Rev monocapa continuo	0,27
	PBUA36a	0,500 kg	Latex	1,61
	PRPW10a	1,000 m2	Rep enlistonado revoco fachadas	0,36
	MMAA.1a	0,130 m2	Andamio tb muldir alqu 1 mes	3,95
	MOOA.1a	0,372 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,186 h	Peón especializado construcción	10,25
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	13,36
		3,000 %	Costes indirectos	13,76
<b>Precio total por m2 .....</b>				<b>14,17</b>
9.3	D23KN010-X	M2	<b>M2. Malla de aluminio expandido anodizado en su color natural, formando celdas, marca Resnova modelo Esperia o similar, colocada y recercada con bastidores de aluminio, atornillados sobre fachada, totalmente montada, i/ accesorios.</b>	
	U01FX001	0,223 Hr	Oficial cerrajería	12,50
	U01FX003	0,223 Hr	Ayudante cerrajería	11,10
	U20GM105	1,750 MI	Prearco tubular de aluminio i/tornill/herraj	9,59
	U22KN010x	1,000 M2	Malla de aluminio expandido natur, formando celdas ESPERIA	22,31
	%CI	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	44,36
		3,000 %	Costes indirectos	44,80
<b>Precio total por M2 .....</b>				<b>46,14</b>
9.4	ERPE.1bdcb	m2	<b>Enfoscado maestreado y fratasado de paramentos verticales exteriores, de 15 mm de espesor, con mortero M-10 de cemento y arena con aditivo impermeabilizante, s/NTE-RPE.</b>	
	PBPM.7caab	0,017 m3	Mto hdrf cto/are M-10 0-3 maq	57,28
	MOOA.1a	0,387 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1d	0,193 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,35
		3,000 %	Costes indirectos	7,50
<b>Precio total por m2 .....</b>				<b>7,73</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9.5	ENTU.1bd	m2	<b>Aislamiento termoacústico a base de espuma de poliuretano proyectado de densidad 30/35 kg/m3 y espesor 35/40 mm.</b>	
	PNTU.1bd	1,100 m2	Espuma PU 30/35 proy 35/40 mm	5,43
	MMMG.2ca	0,080 h	Compresor aire gsl 20CV2000l/min	0,94
	MOOA.1a	0,059 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1d	0,059 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	1,000 %	Costes directos complementarios	7,30
		3,000 %	Costes indirectos	7,37
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>7,59</b>
9.6	EFFC.3ab	m2	<b>Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble de dimensiones 25x12x8 cm colocado a medio pie y tomado con mortero de cemento M-5, s/NTE-FFL. Medido a cinta corrida en compensacion de cargaderos salvo huecos de más de 4m².</b>	
	PFFC.3a	45,000 ud	Ladrillo hue dbl 25x12x8	0,08
	PBPM.1eaab	0,018 m3	Mortero cto/are M-5 0-3 maq	36,52
	MOOA.1a	0,477 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1d	0,239 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,13
		3,000 %	Costes indirectos	12,37
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>12,74</b>
9.7	ENTP.8bbba	m2	<b>Panel de poliestireno extruido, conforme a la norma UNE EN 13164 para colocación en cerramientos verticales, de superficie lisa y corte perimetral machihembrado, de dimensiones 40 x 600 x 1250 mm con clasificación de reacción al fuego E, colocado, i/pp de recortes. Medido a cinta corrida salvo huecos de más de 4m².</b>	
	PNTP.8bbba	1,100 m2	Panel poliest extru XPS 40 sup lisa borde mach	6,33
	MOOA.1a	0,015 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1d	0,015 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	1,000 %	Costes directos complementarios	7,28
		3,000 %	Costes indirectos	7,35
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>7,57</b>
9.8	EFFC.3aa	m2	<b>Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble de dimensiones 25x12x8 cm colocado a panderete y tomado con mortero de cemento M-5, s/NTE-FFL. Medido a cinta corrida en compensacion de precercos en carpintería salvo huecos de más de 4m².</b>	
	PFFC.3a	31,000 ud	Ladrillo hue dbl 25x12x8	0,08
	PBPM.1eaab	0,010 m3	Mortero cto/are M-5 0-3 maq	36,52
	MOOA.1a	0,372 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1d	0,186 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,99
		3,000 %	Costes indirectos	9,17
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>9,45</b>
9.9	F.C.	ml	<b>Formación de canaleta con mortero de cemento hidrofugo con acabado bruñido, i/ pp. de pipetas de ventilación.</b>	
	PFFC.3a	4,000 ud	Ladrillo hue dbl 25x12x8	0,08
	PBPM18a	1,500 kg	Mto prep impl resinas sint gris	0,83
	MOOA.1a	0,149 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1d	0,074 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,02
		3,000 %	Costes indirectos	4,10
			<b>Precio total por ml .....</b>	<b>4,22</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>10 TABIQUERIA INTERIOR</b>				
10.1	EFFC.3aa	m2	<b>Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble de dimensiones 25x12x8 cm colocado a panderete y tomado con mortero de cemento M-5, s/NTE-FFL. Medido a cinta corrida en compensación de precercos en carpintería salvo huecos de más de 4m².</b>	
	PFFC.3a	31,000 ud	Ladrillo hue dbl 25x12x8	0,08
	PBPM.1eaab	0,010 m3	Mortero cto/are M-5 0-3 maq	36,52
	MOOA.1a	0,372 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1d	0,186 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,99
		3,000 %	Costes indirectos	9,17
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>9,45</b>
10.2	ENTP.8bbba	m2	<b>Panel de poliestireno extruido, conforme a la norma UNE EN 13164 para colocación en cerramientos verticales, de superficie lisa y corte perimetral machihembrado, de dimensiones 40 x 600 x 1250 mm con clasificación de reacción al fuego E, colocado, i/pp de recortes. Medido a cinta corrida salvo huecos de más de 4m².</b>	
	PNTP.8bbba	1,100 m2	Panel poliest extru XPS 40 sup lisa borde mach	6,33
	MOOA.1a	0,015 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1d	0,015 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	1,000 %	Costes directos complementarios	7,28
		3,000 %	Costes indirectos	7,35
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>7,57</b>
10.3	EFTY.4fabb	m2	<b>Tabique autoportante de 100 mm de ancho formado por dos placas de alma de yeso entre dos cartones especiales, normal, de 15 mm de espesor y dimensiones 1200x2500/2600/2700/3000mm mm, con borde de unión afinado, cuadrado o redondo, reacción frente al fuego A2 s1 d0, fijadas con tornillos sobre perfiles canales de 73 mm y montantes de acero galvanizado de 70 mm separados 600 mm entre ejes, con alma de lana mineral, incluso replanteo, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, según NTE-PTP. Medida la superficie ejecutada.</b>	
	PFTY.1ac	2,100 m2	Placa y-crt normal 15mm	4,78
	PFTY.7ca	2,330 m	Perfil montante y-crt 70mm <3m	1,55
	PFTY.13a	42,000 ud	Tornillo pl-met 3.9x25 y-crt	0,01
	PFTY.4e	0,900 kg	Pasta jnt polv y-crt frg rap20kg	0,88
	PFTY.6a	3,150 m	Cinta juntas yeso-cartón 150 m	0,04
	PFTY.4g	0,530 kg	Pasta agarre polvo y-crt 20kg	0,44
	PNTL.1a	1,000 m2	Fiel lana roca 80mm ppl kraft	3,35
	MOOA.1a	0,290 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,290 h	Peón especializado construcción	10,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	24,95
		3,000 %	Costes indirectos	25,45
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>26,21</b>



## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10.4	EFTY.4febb	m2	<b>Tabique autoportante de 100 mm de ancho formado por dos placas de alma de yeso entre dos cartones especiales a cada lado, de 13 mm de espesor y dimensiones 1200x3000mm mm, con borde de unión afinado , reacción frente al fuego A2 s1 d0, fijadas con tornillos sobre perfiles canales de 46 mm y montantes de acero galvanizado de 40 mm separados 600 mm entre ejes,con alma de lana mineral, incluso replanteo, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, según NTE-PTP. Medida la superficie ejecutada.</b>	
	PFTY.1ab	4,100 m2	Placa y-crt normal 13mm	4,18
	PFTY.7ca	2,330 m	Perfil montante y-crt 70mm <3m	1,55
	PFTY13a	42,000 ud	Tornillo pl-met 3.9x25 y-crt	0,01
	PFTY.4e	0,900 kg	Pasta jint polv y-crt frg rap20kg	0,88
	PFTY.6a	3,150 m	Cinta juntas yeso-cartón 150 m	0,04
	PFTY.4g	0,530 kg	Pasta agarre polvo y-crt 20kg	0,44
	PNTL.1a	1,000 m2	Fiel lana roca 80mm ppl kraft	3,35
	MOOA.1a	0,290 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,290 h	Peón especializado construcción	10,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	32,05
		3,000 %	Costes indirectos	32,69
<b>Precio total por m2 .....</b>				<b>33,67</b>
10.5	D10DA541	M2	<b>M2. Tabique modular desmontable MOVINORD tipo M-82, vidriera en su totalidad, con perfilera vista de acero lacado al horno, doble vidrio 5/6 mm,i/p.p. de puerta ciega con montante vidriero y herrajes, colocación de canalizaciones, recibido de cajas, totalmente montado y terminado.</b>	
	U10JA480	0,743 M2	Montaje tabique tipo M-82	10,53
	U10JA423	0,800 M2	T.MOVINORD M-82,2 vidrio total	85,77
	U10JA430	0,200 M2	T.MOVINORD M-82,puer.mont.2v.	106,75
	%CI	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	97,79
		3,000 %	Costes indirectos	98,77
<b>Precio total por M2 .....</b>				<b>101,73</b>
10.6	EFMM.4baa	m2	<b>Biombo modular de altura 2.20 m e 20 mm de grosor y estructuras de perfil oculto de acero laminado conformado en frío de 8 mm, paneles tablero aglomerado hidrofugo de 19 mm de grosor, revestidos de chapa de madera lacado blanco, con una puerta de tablero aglomerado de 83x204x4 cm acabada igual con los paneles, cerradura de pomo llave/condena y bisagras acabadas con pintura epoxi o poliéster, y lateral fijo y montante ciego, colocada.</b>	
	PBMA.7db	0,750 m2	Tabl. aglom. hidrof. recub.19mm.	4,40
	EFPM13aaaa	0,250 ud	Prta p agl1hj lisa	115,65
	PEAP10r	3,200 kg	Perfil cuadrado 10-70	0,42
	MOOA.1a	0,297 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,297 h	Peón especializado construcción	10,25
	%	1,000 %	Costes directos complementarios	40,08
		3,000 %	Costes indirectos	40,48
<b>Precio total por m2 .....</b>				<b>41,69</b>
10.7	08.07	ud	<b>Modulo galvanizado para encastrar, formado por armazon metalico con guias que oculta la puerta corredera, e incluso salpicado de mortero de cemnto, previo al revestimiento de perliescayola. totalmente intalada.</b>	
	08.071	1,000 UD	Estructura puerta corredera	148,68
	MOOA.1a	0,372 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1d	0,372 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	156,58
		3,000 %	Costes indirectos	159,71
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>164,50</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10.8	08.01	ud	<b>Ayuda, por edificio, de cualquier trabajo de albañilería, prestada para la correcta ejecución de las instalaciones de fontanería, electricidad, termica, renovacion, etc., i/porcentaje estimado para pequeño material, medios auxiliares.</b>	
	U01AA008	29,735 Hr	Oficial segunda	327,09
	U01AA011	59,471 Hr	Peón ordinario	564,97
	%CI	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	8,92
		3,000 %	Costes indirectos	27,03
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>928,01</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
<b>11 PAVIMENTOS, REVESTIMIENTOS INTERIORES Y PIN...</b>					
11.1	ERPE.1bcbc	m2	<b>Enfoscado maestreado, fratasado y bruñido de paramentos verticales interiores, de 12 mm de espesor, con mortero M-10 de cemento y arena, s/NTE-RPE. Medido a cinta corrida en compensación de esquinales y remates contra huecos, salvo huecos de más de 4m². En caso necesario, preparado para pintar con pastado de cal.</b>		
	PBPM.1caab	0,013 m3	Mortero cto/are M-10 0-3 maq	42,94	0,56
	PBAC.3ea	0,002 t	Cemento CEM II/B-V 32,5 R UNE-EN 197-1 granel	70,58	0,14
	MOOA.1a	0,409 h	Oficial 1ª construcción	11,75	4,81
	MOOA.1d	0,208 h	Peón ordinario construcción	9,50	1,98
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,49	0,15
		3,000 %	Costes indirectos	7,64	0,23
<b>Precio total por m2 .....</b>					<b>7,87</b>
11.2	ERPE.1baac	m2	<b>Enfoscado maestreado, fratasado y bruñido de paramentos horizontales interiores, de 10 mm de espesor, con mortero M-10 de cemento y arena, s/NTE-RPE.</b>		
	PBPM.1caab	0,011 m3	Mortero cto/are M-10 0-3 maq	42,94	0,47
	PBAC.3ea	0,002 t	Cemento CEM II/B-V 32,5 R UNE-EN 197-1 granel	70,58	0,14
	MOOA.1a	0,476 h	Oficial 1ª construcción	11,75	5,59
	MOOA.1d	0,238 h	Peón ordinario construcción	9,50	2,26
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,46	0,17
		3,000 %	Costes indirectos	8,63	0,26
<b>Precio total por m2 .....</b>					<b>8,89</b>
11.3	ERPG.1b	m2	<b>Guarnecido maestreado y acabado a la llana de paramentos verticales interiores, de 12 mm de espesor, con pasta de yeso, s/NTE-RPG. Medido a cinta corrida en compensación de esquinales y remates contra huecos, salvo huecos de más de 4m².</b>		
	PBPL.6b	0,013 m3	Pasta yeso grueso	43,05	0,56
	MOOA.1a	0,186 h	Oficial 1ª construcción	11,75	2,19
	MOOA.1d	0,186 h	Peón ordinario construcción	9,50	1,77
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,52	0,09
		3,000 %	Costes indirectos	4,61	0,14
<b>Precio total por m2 .....</b>					<b>4,75</b>
11.4	ERTC.1abbb	m2	<b>Falso techo continuo formado por placas de alma de yeso entre dos cartones especiales, normales, de 13 mm de espesor y dimensiones 1200x2400/3000 mm, con borde de unión afinado, cuadrado o redondo, colocadas con tornillos sobre perfiles de acero galvanizado de 40 mm colgados de horquillas separados 600 mm entre ejes, i/replanteo, nivelación y sellado de juntas con cinta y pasta, según NTE-RTP.</b>		
	PFTY.1ab	1,050 m2	Placa y-crt normal 13mm	4,18	4,39
	PFTY12a	0,700 m	Perfil U galv y-crt 31x2400 mm	1,41	0,99
	PRTC24a	2,600 m	Perfil galv 39x4500 yeso-cartón	1,10	2,86
	PRTC26a	0,320 ud	Pieza empalme U pfl tch y-crt 40	0,30	0,10
	PRTC25a	1,260 ud	Horquilla unn fals tch y-crt 40	0,46	0,58
	PFTY13a	10,000 ud	Tornillo pl-met 3.9x25 y-crt	0,01	0,10
	PFTY15a	5,000 ud	Torn met-met pta brca3.5x9.5 mm	0,01	0,05
	PFTY.4e	0,470 kg	Pasta jnt polv y-crt frg rap20kg	0,88	0,41
	PFTY.6a	1,890 m	Cinta juntas yeso-cartón 150 m	0,04	0,08
	PFTY.4g	0,530 kg	Pasta agarre polvo y-crt 20kg	0,44	0,23
	MOOA.1a	0,268 h	Oficial 1ª construcción	11,75	3,15
	MOOA.1c	0,268 h	Peón especializado construcción	10,25	2,75
	MOOA.1d	0,037 h	Peón ordinario construcción	9,50	0,35
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	16,04	0,32
		3,000 %	Costes indirectos	16,36	0,49
<b>Precio total por m2 .....</b>					<b>16,85</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11.5	ERTP.1bd	m2	<b>Falso techo modular de revestida por una cara con una lámina vinílica de color blanco cm de placas de yeso-cartón de dimensiones 1195x595x13 mm sobre perfilera vista prelacada, clasificado A2 s1 d0, incluso remate a paramentos y p.p. de varilla roscada de suspensión, colocado. Medida la superficie ejecutada.</b>	
	PRTP.1bd	1,050 m2	Placa y-crt vinil1195x595x13	6,28
	PRTP.2a	0,800 m	Perfil primario lacado yeso-crt	1,10
	PRTP.2b	1,800 m	Perfil secundario lacado y-crt	0,98
	PRTP.2c	1,500 m	Perfil angular lacado y-crt	0,70
	PRTW.2a	1,050 ud	Tirante galv roscado 1.0 m	0,41
	PRTP.3a	1,050 ud	Pieza cuelgue L tch yeso-cartón	0,09
	MOOA.1a	0,119 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,119 h	Peón especializado construcción	10,25
	MOOA.1d	0,037 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13,77
		3,000 %	Costes indirectos	14,05
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>14,47</b>
11.6	D14KS015	M2	<b>M2. Falso techo formado por tablero de fibras de madera de densidad media de 13 mm de espesor melaminizado por una cara en blanco y con compensador de papel kraft por la otra, colgados de perfilera oculta, incluso p.p. de perfil angular de remates y elementos de suspensión y fijación, trasdosado de lana mineral de 4cm, y cualquier tipo de medio auxiliar, completamente instalado.</b>	
	U01AA501	0,178 Hr	Cuadrilla A	34,90
	PRPD31ea	1,050 m2	Tab fib mad melm 13mm blanco	29,82
	PNTL.5ab	1,000 m2	Panel rig lana roca 90 30mm A1	5,98
	U14FA920	1,400 Ud	Pieza de suspensión	0,07
	U14AL530	3,200 MI	Perfilera oculta "U" o "Z"	0,64
	U14AL550	0,600 MI	Perfil ang.PLADUR 24x24x3000	0,48
	%CI	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	45,94
		3,000 %	Costes indirectos	46,40
			<b>Precio total por M2 .....</b>	<b>47,79</b>
11.7	ERPD31ea	m2	<b>Revestimiento de paramentos interiores con tablero de fibras de madera de densidad media de 13 mm de espesor melaminizado por una cara en blanco y con compensador de papel kraft por la otra, de medidas 2440x2050 mm, colocado con puntas de acero sobre rastreles, i/pp de recortes, s/NTE-RPL.</b>	
	PRPD31ea	1,050 m2	Tab fib mad melm 13mm blanco	29,82
	ERPW.1d	1,000 m2	Enrast 50x25 mad pin país/50	3,79
	PBUC.4a	0,008 ud	Punta a templ ø2.5x30 mm caja 500	1,33
	MOOA.1a	0,112 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,112 h	Peón especializado construcción	10,25
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	37,58
		3,000 %	Costes indirectos	38,71
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>39,87</b>
11.8	ENTP.8cbba	m2	<b>Panel de poliestireno extruido, conforme a la norma UNE EN 13164 para colocación en suelos y techos, de superficie lisa y corte perimetral machihembrado, de dimensiones 40 x 600 x 1250 mm con clasificación de reacción al fuego E, colocado, i/pp de recortes.</b>	
	PNTP.8cbba	1,100 m2	Panel poliest extru XPS 40 sup lisa borde mach	7,08
	MOOA.1a	0,015 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1d	0,015 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	1,000 %	Costes directos complementarios	8,11
		3,000 %	Costes indirectos	8,19
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>8,44</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11.9	ENTT.1bb	m2	<b>Aislamiento térmico y de ruidos de impacto con lámina de polietileno expandido negro de 5 mm de espesor (absorción media 25 dB), suministrada en bobinas de 100x1.5 m, colocada con geotextil de poliéster a ambas caras, tipo IMPACTODAN PLUS de DANOSA, colocada bajo el pavimento, i/pp de recortes y solapes.</b>	
	PNTT.1bb	1,100 m2	Lamn PL exp 5mm negro	1,38
	MOOA.1a	0,015 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	%	1,000 %	Costes directos complementarios	1,70
		3,000 %	Costes indirectos	1,72
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>1,77</b>
11.10	ERSR30cdb	m2	<b>Pavimento de tarima de tabla machihembrada de madera de iroko de 14 cm de ancho y 2.2 cm de espesor colocada con puntas sobre rastreles de pino rojo de 50x25 mm cada 30 cm, revestido con barniz a base de resina de poliuretano, con acuchillado, una mano de fondo con barniz muy diluido como tapaporos, lijado, nueva mano de fondo, lijado fino y dos manos de acabado incoloro, incluso aislamiento con lana de roca y p.p. de recortes, s/NTE-RSR-13. Medida la superficie ejecutada.</b>	
	ERSW.5c	1,000 m2	Enrast 50x25mad pino pais/30 pav	6,30
	PNTL.2a	1,000 m2	Fiel lana roca 60mm + Al	3,32
	PRSR90cdb	1,050 m2	Tarima mad irk 14x2.2 mchh	43,12
	PBUC.4b	0,053 ud	Punta a templ ø2.5x40 mm caja 500	2,01
	ERSW11bab	1,000 m2	Rev bnzPU 2man pav mad lij	4,48
	MOOA.1a	0,372 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,372 h	Peón especializado construcción	10,25
	%	1,000 %	Costes directos complementarios	67,67
		3,000 %	Costes indirectos	68,35
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>70,40</b>
11.11	ERSR30gdb	m2	<b>Pavimento de tarima de tabla machihembrada de madera de pino pais, tintado oscuro, de 14 cm de ancho y 2.2 cm de espesor colocada con puntas sobre rastreles de pino rojo de 50x25 mm cada 30 cm, revestido con barniz a base de resina de poliuretano, con acuchillado, una mano de fondo con barniz muy diluido como tapaporos, lijado, nueva mano de fondo, lijado fino y dos manos de acabado incoloro, incluso aislamiento con lana de roca y p.p. de recortes, s/NTE-RSR-13. Medida la superficie ejecutada.</b>	
	ERSW.5c	1,000 m2	Enrast 50x25mad pino pais/30 pav	6,30
	PRSR90gdb	1,050 m2	Tarima mad pin pais 14x2.2 mchh	8,18
	PNTL.2a	1,000 m2	Fiel lana roca 60mm + Al	3,32
	PBUC.4b	0,053 ud	Punta a templ ø2.5x40 mm caja 500	2,01
	ERSW11bab	1,000 m2	Rev bnzPU 2man pav mad lij	4,48
	MOOA.1a	0,372 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,372 h	Peón especializado construcción	10,25
	%	1,000 %	Costes directos complementarios	30,98
		3,000 %	Costes indirectos	31,29
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>32,23</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
11.12	ERSR.1xaaf	m2	<b>Pavimento de planchas de granito Tragal DFG (o similar) seleccionado de 100x100 cm y 20 mm de espesor, con acabado Cepillado (Leather), colocadas con junta no menor de 1 mm sobre cama nivelada de 7 cm de espesor medio de mortero de cemento y arena M-5, espolvoreado de cemento sobre el mortero fresco y posterior rejuntado con lechada de cemento, i/pp de recortes y limpieza, s/NTE-RSR-1.</b>		
	PBIG.1xaab	1,050 m2	Plan gra silv 20 pul	31,22	32,78
	PBRA.1abba	0,080 t	Arena silícea 0-5mm trit	4,76	0,38
	PBPM.1each	0,022 m3	Mortero cto/are M-5 3-5 maq	29,03	0,64
	PBAC.3ea	0,001 t	Cemento CEM II/B-V 32,5 R UNE-EN 197-1 granel	70,58	0,07
	PBPL.2a	0,001 m3	Lechada cto blanco 1:2 BL I 42,5 R	67,27	0,07
	MOOA.1a	0,186 h	Oficial 1ª construcción	11,75	2,19
	MOOA.1d	0,186 h	Peón ordinario construcción	9,50	1,77
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	37,90	0,76
		3,000 %	Costes indirectos	38,66	1,16
			<b>Precio total por m2 .....</b>		<b>39,82</b>
11.13	ERSR13cb	m2	<b>Pavimento de baldosas de gres porcelánico antideslizante de 31x31 cm con acabado de aspecto gris obtenidas por prensado y monococión de pasta blanca a 1260°, con una absorción de agua del 3%, resistencia a la flexión 266 kg/cm2, con un peso de 18.5 kg/m2 y 10 piezas/m2, colocadas con junta no menor de 1 mm sobre cama nivelada de 7 cm de espesor medio de mortero de cemento y arena M-5, espolvoreado de cemento sobre el mortero fresco y posterior rejuntado con lechada de cemento, i/pp de recortes y limpieza, s/NTE-RSR-2.</b>		
	PRSR74cb	1,050 m2	Bal gres porc 31x31 gs a-desl	11,89	12,48
	PBPM.1each	0,077 m3	Mortero cto/are M-5 3-5 maq	29,03	2,24
	PBAC.3ba	0,001 t	Cemento CEM II/B-M (P-V-L) 32,5 N UNE-EN 197-1 granel	60,12	0,06
	PBPL.1a	0,001 m3	Lechada cemento 1:2	47,89	0,05
	MOOA.1a	0,372 h	Oficial 1ª construcción	11,75	4,37
	MOOA.1d	0,372 h	Peón ordinario construcción	9,50	3,53
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	22,73	0,45
		3,000 %	Costes indirectos	23,18	0,70
			<b>Precio total por m2 .....</b>		<b>23,88</b>
11.14	ERSR50xa	m	<b>Peldaño de granito Tragal DFG (o similar) seleccionado formado por huella 30x3 cm y tabica 15x2 cm, acabado Cepillado (Leather), con arista matada, colocado sobre peldañado para revestir de ladrillos cerámicos HS de 25x12x5 cm, capa asiento de 2 cm de espesor de mortero de cemento y arena M-5, espolvoreado de cemento sobre el mortero fresco y posterior rejuntado con lechada de cemento blanco, i/replanteo, nivelación y limpieza, s/NTE-RSR-19.</b>		
	PRSR30xa	1,000 m	Peld granito silv 30/15 pul	21,21	21,21
	ERSW.2b	1,000 m	For peldaño LHS 25x12x5 p/rev	9,20	9,20
	PBPM.1each	0,010 m3	Mortero cto/are M-5 3-5 maq	29,03	0,29
	PBAC.3ba	0,001 t	Cemento CEM II/B-M (P-V-L) 32,5 N UNE-EN 197-1 granel	60,12	0,06
	PBPL.2a	0,001 m3	Lechada cto blanco 1:2 BL I 42,5 R	67,27	0,07
	MOOA.1a	0,335 h	Oficial 1ª construcción	11,75	3,94
	MOOA.1d	0,335 h	Peón ordinario construcción	9,50	3,18
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	37,95	0,76
		3,000 %	Costes indirectos	38,71	1,16
			<b>Precio total por m .....</b>		<b>39,87</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11.15	ERPA.3ac	m2	<b>Alicatado de paramentos interiores con baldosa de gres porcelánico, de dimensiones 30x30 cm, acabado liso, colocado con cemento cola gris, enlechado de juntas y limpieza, incluso p.p. de recortes, p.p. de una línea de cenefa.</b>	
	PRSR73ac	1,050 m2	Bal gres porcelánico30x30 lis	18,59
	MMHM.1a	0,350 h	Cortadora azulejo 40 cm	0,15
	PBUA13ba	2,500 kg	Cemento cola gris 5-25 kg	0,40
	PBPL.2b	0,001 m3	Lechada cto blanco 1:2 BL 22,5 X	65,14
	MOOA.1a	0,260 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,260 h	Peón especializado construcción	10,25
	MOOA.1d	0,134 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	27,64
		3,000 %	Costes indirectos	28,47
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>29,32</b>
11.16	EFAP.2ba	m2	<b>Espejo de vidrio flotado de 3 mm de espesor, incoloro, plateado, i/pp. de elementos de sujeción.</b>	
	PFAP.4ba	1,000 m2	Espejo incoloro 3mm	12,46
	MOOA.1a	0,223 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	%	1,000 %	Costes directos complementarios	15,08
		3,000 %	Costes indirectos	15,23
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>15,69</b>
11.17	ERPP.1aa	m2	<b>Revestimiento de paramentos verticales y horizontales interiores con pintura plástica a base de resinas en emulsión acuosa y pigmentos de alta calidad, color blanco mate, con lijado previo de pequeñas adherencias e imperfecciones, aplicación de una mano de fondo con pintura muy diluida para tapar poros, emplastecido de faltas y repaso con nueva mano de fondo y dos manos de acabado liso, s/NTE-RPP.</b>	
	PRPP.1d	0,400 l	Pintura plas int bl mate 20 l	2,05
	PRPP18ab	0,060 kg	Emplaste paramentos interiores	0,75
	MOOA.1a	0,164 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,80
		3,000 %	Costes indirectos	2,86
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>2,95</b>
11.18	ERPP.5bac	m2	<b>Revestimiento de paramentos verticales y horizontales interiores con pintura plástica al agua, color negro, con emplastecido previo de faltas, con una mano de fondo muy diluida y dos de acabado liso aplicadas con brocha o rodillo.</b>	
	PRPP.5dac	0,750 kg	Pint plas int-ext ls ng 25kg	2,69
	PRPP18ab	0,050 kg	Emplaste paramentos interiores	0,75
	MOOA.1a	0,149 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,81
		3,000 %	Costes indirectos	3,89
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>4,01</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>12 CARPINTERIA EXTERIOR</b>				
12.1	Pe1	Ud	<b>Puerta entrada en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 828x315cm, compuesto por 3 hojas fijas y 4 abatibles, atornillada en premarco, acristaladas con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2. Con cerradura de apertura por manilla, llave y electromecánica, cierrapuertas, tiradores, 4 pernios por hoja, pasadores superior e inferior, accesorios de ensamblaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/vierteaguas y recercados del mismo material.</b>	
	D21GJ010	8,090 M2	VENT. ABAT. ALUM. LACADO	97,29
	D21GM010	18,000 M2	VENTANAL FIJO ALUMINIO LACADO	71,46
	D24GG005	22,500 m <sup>2</sup>	Climalit safe + planitherm 3+3/20/4+4	56,07
	TFFR.1a	8,280 m	Vierteaguas aluminio 1,5 mm	16,29
	TFFR.1ab	14,580 m	Recercado aluminio 1,5 mm	12,20
	MOOA.1a	0,284 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,293 h	Peón especializado construcción	10,25
	%5501	1,000 %	p.p. anclajes, piezas especiales, rejillas y pequeño material	3.654,04
	%MA	1,500 %	Medios auxiliares	3.690,58
		3,000 %	Costes indirectos	3.745,94
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>3.858,32</b>
12.2	Pe2	Ud	<b>Puerta entrada en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 130x215cm, compuesto por 2 hojas abatibles, atornillada en premarco, panelada con panel sandwich de 35mm. Con cerradura de apertura por manilla, llave y electromecánica, cierrapuertas, tiradores, 4 pernios por hoja, pasadores superior e inferior, accesorios de ensamblaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/vierteaguas y recercados del mismo material.</b>	
	D21GJ010	2,800 M2	VENT. ABAT. ALUM. LACADO	97,29
	D24GG005b	2,520 m <sup>2</sup>	Panel sandwich para ciegos carpint	45,81
	TFFR.1a	1,300 m	Vierteaguas aluminio 1,5 mm	16,29
	TFFR.1ab	5,600 m	Recercado aluminio 1,5 mm	12,20
	MOOA.1a	0,253 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,258 h	Peón especializado construcción	10,25
	%5501	1,000 %	p.p. anclajes, piezas especiales, rejillas y pequeño material	482,96
	%MA	1,500 %	Medios auxiliares	487,79
		3,000 %	Costes indirectos	495,11
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>509,96</b>



## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
12.3	Pe3	<b>Ud</b>	<b>Puerta entrada en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 200x250cm, compuesto por 2 hojas abatibles, atornillada en premarco, panelada con panel sandwich de 35mm y con revestimiento final de malla de aluminio expandida (igual a fachada). Con cerradura de apertura por manilla, llave y electromecánica, cierrapuertas, tiradores, 4 pernios por hoja, pasadores superior e inferior, accesorios de ensamblaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/vierteaguas y recercados del mismo material.</b>	
	D21GJ010	5,000 M2	VENT. ABAT. ALUM. LACADO	97,29
	D24GG005b	4,660 m <sup>2</sup>	Panel sandwich para ciegos carpint	45,81
	U22KN010x	5,000 M2	Malla de aluminio expandido natur, formando celdas	22,31
	TFFR.1a	2,000 m	Vierteaguas aluminio 1,5 mm	16,29
	TFFR.1ab	7,000 m	Recercado aluminio 1,5 mm	12,20
	MOOA.1a	0,284 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,293 h	Peón especializado construcción	10,25
	%5501	1,000 %	p.p. anclajes, piezas especiales, rejillas y pequeño material	935,79
	%MA	1,500 %	Medios auxiliares	945,15
		3,000 %	Costes indirectos	959,33
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>988,11</b>
12.4	Pe5	<b>Ud</b>	<b>Puerta entrada en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 130x215cm, compuesto por 2 hojas abatibles, atornillada en premarco, panelada con panel sandwich de 35mm. Con apertura exclusiva desde el interior, con barra antipánico y bloqueo electromecánico, que se desactiva en situaciones de emergencia, cierrapuertas, tiradores, 4 pernios por hoja, accesorios de ensamblaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, i/vierteaguas y recercados del mismo material.</b>	
	D21GJ010	2,800 M2	VENT. ABAT. ALUM. LACADO	97,29
	D24GG005b	2,500 m <sup>2</sup>	Panel sandwich para ciegos carpint	45,81
	D34JJ005	2,000 Ud	BARRA ANTIPÁNICO PUERTA 1 HOJA	134,33
	TFFR.1a	1,300 m	Vierteaguas aluminio 1,5 mm	16,29
	TFFR.1ab	5,600 m	Recercado aluminio 1,5 mm	12,20
	U22AE303	1,000 Ud	Equipo electromecánico	186,63
	MOOA.1a	0,284 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,293 h	Peón especializado construcción	10,25
	%5501	1,000 %	p.p. anclajes, piezas especiales, rejillas y pequeño material	938,07
	%MA	1,500 %	Medios auxiliares	947,45
		3,000 %	Costes indirectos	961,66
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>990,51</b>
12.5	V1	<b>Ud</b>	<b>Ventanal fijo en L, en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 260+40x50cm, compuesto por 2 hojas fijas, atornillada en premarco, acristaladas con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2. Con herraje, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/vierteaguas y recercados del mismo material.</b>	
	D21GM010	1,500 M2	VENTANAL FIJO ALUMINIO LACADO	71,46
	D24GG005	1,050 m <sup>2</sup>	Climalit safe + planitherm 3+3/20/4+4	56,07
	TFFR.1a	3,000 m	Vierteaguas aluminio 1,5 mm	16,29
	TFFR.1ab	4,000 m	Recercado aluminio 1,5 mm	12,20
	MOOA.1a	0,293 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,223 h	Peón especializado construcción	10,25
	%5501	1,000 %	p.p. anclajes, piezas especiales, rejillas y pequeño material	269,46
	%MA	1,500 %	Medios auxiliares	272,15
		3,000 %	Costes indirectos	276,23
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>284,52</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
12.6	V2	<b>Ud</b>	<b>Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 1534x265cm, compuesto por 5 hojas fijas y 4 abatibles, atornillada en premarco, acristaladas con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2. Con herraje, compás y bisagras, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/vierteaguas y recercados del mismo material.</b>	
	D21GJ010	5,300 M2	VENT. ABAT. ALUM. LACADO	97,29
	D21GM010	35,340 M2	VENTANAL FIJO ALUMINIO LACADO	71,46
	D24GG005	37,400 m <sup>2</sup>	Climalit safe + planitherm 3+3/20/4+4	56,07
	TFFR.1a	15,340 m	Vierteaguas aluminio 1,5 mm	16,29
	TFFR.1ab	20,640 m	Recercado aluminio 1,5 mm	12,20
	MOOA.1a	0,292 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,223 h	Peón especializado construcción	10,25
	%5501	1,000 %	p.p. anclajes, piezas especiales, rejillas y pequeño material	5.645,48
	%MA	1,500 %	Medios auxiliares	5.701,93
		3,000 %	Costes indirectos	5.787,46
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>5.961,08</b>
12.7	V3	<b>Ud</b>	<b>Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 50x365cm, compuesto por 2 hojas fijas y 1 abatible, atornillada en premarco, acristaladas con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2 y paneladas con panel sandwich de 35mm (diseño según plano). Con herraje, compás y bisagras, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/vierteaguas y recercados del mismo material.</b>	
	D21GJ010	1,330 M2	VENT. ABAT. ALUM. LACADO	97,29
	D21GM010	0,500 M2	VENTANAL FIJO ALUMINIO LACADO	71,46
	D24GG005	0,750 m <sup>2</sup>	Climalit safe + planitherm 3+3/20/4+4	56,07
	D24GG005b	0,370 m <sup>2</sup>	Panel sandwich para ciegos carpint	45,81
	TFFR.1a	0,500 m	Vierteaguas aluminio 1,5 mm	16,29
	TFFR.1ab	7,800 m	Recercado aluminio 1,5 mm	12,20
	MOOA.1a	0,292 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,223 h	Peón especializado construcción	10,25
	%5501	1,000 %	p.p. anclajes, piezas especiales, rejillas y pequeño material	333,16
	%MA	1,500 %	Medios auxiliares	336,49
		3,000 %	Costes indirectos	341,54
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>351,79</b>
12.8	V4	<b>Ud</b>	<b>Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 50x315cm, compuesto por 1 hoja fija y 1 abatible, atornillada en premarco, acristaladas con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2 y panelada con panel sandwich de 35mm (diseño según plano). Con herraje, compás y bisagras, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/vierteaguas y recercados del mismo material.</b>	
	D21GJ010	1,330 M2	VENT. ABAT. ALUM. LACADO	97,29
	D21GM010	0,250 M2	VENTANAL FIJO ALUMINIO LACADO	71,46
	D24GG005	0,750 m <sup>2</sup>	Climalit safe + planitherm 3+3/20/4+4	56,07
	D24GG005b	0,190 m <sup>2</sup>	Panel sandwich para ciegos carpint	45,81
	TFFR.1a	0,500 m	Vierteaguas aluminio 1,5 mm	16,29
	TFFR.1ab	6,800 m	Recercado aluminio 1,5 mm	12,20
	MOOA.1a	0,291 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,223 h	Peón especializado construcción	10,25
	%5501	1,000 %	p.p. anclajes, piezas especiales, rejillas y pequeño material	294,84
	%MA	1,500 %	Medios auxiliares	297,79
		3,000 %	Costes indirectos	302,26
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>311,33</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
12.9	V5	<b>Ud</b>	<b>Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 50x258cm, compuesto por 1 hoja fija y 1 abatible, atornillada en premarco, acristaladas con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2 y panelada con panel sandwich de 35mm (diseño según plano). Con herraje, compás y bisagras, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/vierteaguas y recercados del mismo material.</b>	
	D21GJ010	1,040 M2	VENT. ABAT. ALUM. LACADO	97,29
	D21GM010	0,250 M2	VENTANAL FIJO ALUMINIO LACADO	17,87
	D24GG005	0,580 m <sup>2</sup>	Climalit safe + planitherm 3+3/20/4+4	56,07
	D24GG005b	0,190 m <sup>2</sup>	Panel sandwich para ciegos carpint	45,81
	TFFR.1a	0,500 m	Vierteaguas aluminio 1,5 mm	16,29
	TFFR.1ab	5,660 m	Recercado aluminio 1,5 mm	12,20
	MOOA.1a	0,233 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,234 h	Peón especializado construcción	10,25
	%5501	1,000 %	p.p. anclajes, piezas especiales, rejillas y pequeño material	242,61
	%MA	1,500 %	Medios auxiliares	245,04
		3,000 %	Costes indirectos	248,72
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>256,18</b>
12.10	V6	<b>Ud</b>	<b>Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 125x258cm, compuesto por 2 hojas fijas y 1 abatible, atornillada en premarco, acristaladas con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2 y panelada con panel sandwich de 35mm (diseño según plano). Con herraje, compás y bisagras, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/vierteaguas y recercados del mismo material.</b>	
	D21GJ010	1,040 M2	VENT. ABAT. ALUM. LACADO	97,29
	D21GM010	2,190 M2	VENTANAL FIJO ALUMINIO LACADO	71,46
	D24GG005	1,980 m <sup>2</sup>	Climalit safe + planitherm 3+3/20/4+4	56,07
	D24GG005b	0,530 m <sup>2</sup>	Panel sandwich para ciegos carpint	45,81
	TFFR.1a	1,250 m	Vierteaguas aluminio 1,5 mm	16,29
	TFFR.1ab	6,410 m	Recercado aluminio 1,5 mm	12,20
	MOOA.1a	0,246 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,249 h	Peón especializado construcción	10,25
	%5501	1,000 %	p.p. anclajes, piezas especiales, rejillas y pequeño material	496,98
	%MA	1,500 %	Medios auxiliares	501,95
		3,000 %	Costes indirectos	509,48
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>524,76</b>
12.11	V7	<b>Ud</b>	<b>Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 75x258cm, compuesto por 1 hoja fija y 1 abatible, atornillada en premarco, acristaladas con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2 y panelada con panel sandwich de 35mm (diseño según plano). Con herraje, compás y bisagras, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/vierteaguas y recercados del mismo material.</b>	
	D21GJ010	1,560 M2	VENT. ABAT. ALUM. LACADO	97,29
	D21GM010	0,380 M2	VENTANAL FIJO ALUMINIO LACADO	71,46
	D24GG005	1,050 m <sup>2</sup>	Climalit safe + planitherm 3+3/20/4+4	56,07
	D24GG005b	0,300 m <sup>2</sup>	Panel sandwich para ciegos carpint	45,81
	TFFR.1a	0,750 m	Vierteaguas aluminio 1,5 mm	16,29
	TFFR.1ab	5,910 m	Recercado aluminio 1,5 mm	12,20
	MOOA.1a	0,257 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,262 h	Peón especializado construcción	10,25
	%5501	1,000 %	p.p. anclajes, piezas especiales, rejillas y pequeño material	341,56
	%MA	1,500 %	Medios auxiliares	344,98
		3,000 %	Costes indirectos	350,15
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>360,65</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
12.12	V8	<b>Ud</b>	<b>Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 100x258cm, compuesto por 2 hojas fijas, atornillada en premarco, acristaladas con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2 y paneladas con panel sandwich de 35mm (diseño según plano). Con herraje, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/vierteaguas y recercados del mismo material.</b>	
	D21GM010	2,580 M2	VENTANAL FIJO ALUMINIO LACADO	71,46
	D24GG005	2,000 m <sup>2</sup>	Climalit safe + planitherm 3+3/20/4+4	56,07
	D24GG005b	0,420 m <sup>2</sup>	Panel sandwich para ciegos carpint	45,81
	TFFR.1a	1,000 m	Vierteaguas aluminio 1,5 mm	16,29
	TFFR.1ab	6,160 m	Recercado aluminio 1,5 mm	12,20
	MOOA.1a	0,291 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,223 h	Peón especializado construcción	10,25
	%5501	1,000 %	p.p. anclajes, piezas especiales, rejillas y pequeño material	412,90
	%MA	1,500 %	Medios auxiliares	417,03
		3,000 %	Costes indirectos	423,29
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>435,99</b>
12.13	V9	<b>Ud</b>	<b>Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 224x308cm, compuesto por 1 hoja fija, atornillada en premarco, acristalada con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2. Con herraje, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/vierteaguas y recercados del mismo material.</b>	
	D21GM010	6,900 M2	VENTANAL FIJO ALUMINIO LACADO	71,46
	D24GG005	6,400 m <sup>2</sup>	Climalit safe + planitherm 3+3/20/4+4	56,07
	TFFR.1a	2,240 m	Vierteaguas aluminio 1,5 mm	16,29
	TFFR.1ab	8,400 m	Recercado aluminio 1,5 mm	12,20
	MOOA.1a	0,291 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,223 h	Peón especializado construcción	10,25
	%5501	1,000 %	p.p. anclajes, piezas especiales, rejillas y pequeño material	996,60
	%MA	1,500 %	Medios auxiliares	1.006,57
		3,000 %	Costes indirectos	1.021,67
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>1.052,32</b>
12.14	V10	<b>Ud</b>	<b>Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 565x320cm, compuesto por 1 hoja fija, atornillada en premarco, acristalada con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2. Con herraje, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/vierteaguas y recercados del mismo material.</b>	
	D21GM010	18,070 M2	VENTANAL FIJO ALUMINIO LACADO	71,46
	D24GG005	17,200 m <sup>2</sup>	Climalit safe + planitherm 3+3/20/4+4	56,07
	TFFR.1a	5,650 m	Vierteaguas aluminio 1,5 mm	16,29
	TFFR.1ab	12,050 m	Recercado aluminio 1,5 mm	12,20
	MOOA.1a	0,293 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,223 h	Peón especializado construcción	10,25
	%5501	1,000 %	p.p. anclajes, piezas especiales, rejillas y pequeño material	2.500,46
	%MA	1,500 %	Medios auxiliares	2.525,46
		3,000 %	Costes indirectos	2.563,34
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>2.640,24</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
12.15	V11	<b>Ud</b>	<b>Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 100x258cm, compuesto por 2 hojas fijas, atornillada en premarco, acristaladas con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2 y paneladas con panel sandwich de 35mm (diseño según plano). Con herraje, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/vierteaguas y recercados del mismo material.</b>	
	D21GM010	2,580 M2	VENTANAL FIJO ALUMINIO LACADO	71,46
	D24GG005	2,000 m <sup>2</sup>	Climalit safe + planitherm 3+3/20/4+4	56,07
	D24GG005b	0,420 m <sup>2</sup>	Panel sandwich para ciegos carpint	45,81
	TFFR.1a	1,000 m	Vierteaguas aluminio 1,5 mm	16,29
	TFFR.1ab	6,160 m	Recercado aluminio 1,5 mm	12,20
	MOOA.1a	0,237 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,239 h	Peón especializado construcción	10,25
	%5501	1,000 %	p.p. anclajes, piezas especiales, rejillas y pequeño material	412,42
	%MA	1,500 %	Medios auxiliares	416,54
		3,000 %	Costes indirectos	422,79
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>435,47</b>
12.16	V12	<b>Ud</b>	<b>Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 50x258cm, compuesto por 1 hoja fija y 1 abatible, atornillada en premarco, acristaladas con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2 y panelada con panel sandwich de 35mm (diseño según plano). Con herraje, compás y bisagras, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/vierteaguas y recercados del mismo material.</b>	
	D21GJ010	1,040 M2	VENT. ABAT. ALUM. LACADO	97,29
	D21GM010	0,250 M2	VENTANAL FIJO ALUMINIO LACADO	71,46
	D24GG005	0,580 m <sup>2</sup>	Climalit safe + planitherm 3+3/20/4+4	56,07
	D24GG005b	0,190 m <sup>2</sup>	Panel sandwich para ciegos carpint	45,81
	TFFR.1a	0,500 m	Vierteaguas aluminio 1,5 mm	16,29
	TFFR.1ab	5,660 m	Recercado aluminio 1,5 mm	12,20
	MOOA.1a	0,233 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,234 h	Peón especializado construcción	10,25
	%5501	1,000 %	p.p. anclajes, piezas especiales, rejillas y pequeño material	242,61
	%MA	1,500 %	Medios auxiliares	245,04
		3,000 %	Costes indirectos	248,72
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>256,18</b>
12.17	V13	<b>Ud</b>	<b>Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 75x258cm, compuesto por 1 hoja fija y 1 abatible, atornillada en premarco, acristaladas con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2 y panelada con panel sandwich de 35mm (diseño según plano). Con herraje, compás y bisagras, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/vierteaguas y recercados del mismo material.</b>	
	D21GJ010	1,560 M2	VENT. ABAT. ALUM. LACADO	97,29
	D21GM010	0,380 M2	VENTANAL FIJO ALUMINIO LACADO	71,46
	D24GG005	1,050 m <sup>2</sup>	Climalit safe + planitherm 3+3/20/4+4	56,07
	D24GG005b	0,300 m <sup>2</sup>	Panel sandwich para ciegos carpint	45,81
	TFFR.1a	0,750 m	Vierteaguas aluminio 1,5 mm	16,29
	TFFR.1ab	5,910 m	Recercado aluminio 1,5 mm	12,20
	MOOA.1a	0,293 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,223 h	Peón especializado construcción	10,25
	%5501	1,000 %	p.p. anclajes, piezas especiales, rejillas y pequeño material	341,58
	%MA	1,500 %	Medios auxiliares	345,00
		3,000 %	Costes indirectos	350,18
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>360,69</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
12.18	V14	<b>Ud</b>	<b>Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 125x258cm, compuesto por 2 hojas fijas y 1 abatible, atornillada en premarco, acristaladas con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2 y panelada con panel sandwich de 35mm (diseño según plano). Con herraje, compás y bisagras, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/vierteaguas y recercados del mismo material.</b>	
	D21GJ010	1,040 M2	VENT. ABAT. ALUM. LACADO	97,29
	D21GM010	2,190 M2	VENTANAL FIJO ALUMINIO LACADO	71,46
	D24GG005	1,980 m <sup>2</sup>	Climalit safe + planitherm 3+3/20/4+4	56,07
	D24GG005b	0,530 m <sup>2</sup>	Panel sandwich para ciegos carpint	45,81
	TFFR.1a	0,750 m	Vierteaguas aluminio 1,5 mm	16,29
	TFFR.1ab	6,410 m	Recercado aluminio 1,5 mm	12,20
	MOOA.1a	0,258 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,263 h	Peón especializado construcción	10,25
	%5501	1,000 %	p.p. anclajes, piezas especiales, rejillas y pequeño material	489,13
	%MA	1,500 %	Medios auxiliares	494,02
		3,000 %	Costes indirectos	501,43
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>516,47</b>
12.19	V15	<b>Ud</b>	<b>Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 514x325cm, compuesto por 1 hoja fija, atornillada en premarco, acristalada con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2. Con herraje, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/vierteaguas y recercados del mismo material.</b>	
	D21GM010	16,720 M2	VENTANAL FIJO ALUMINIO LACADO	71,46
	D24GG005	15,900 m <sup>2</sup>	Climalit safe + planitherm 3+3/20/4+4	56,07
	TFFR.1a	5,140 m	Vierteaguas aluminio 1,5 mm	16,29
	TFFR.1ab	11,640 m	Recercado aluminio 1,5 mm	12,20
	MOOA.1a	0,292 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,223 h	Peón especializado construcción	10,25
	%5501	1,000 %	p.p. anclajes, piezas especiales, rejillas y pequeño material	2.317,78
	%MA	1,500 %	Medios auxiliares	2.340,96
		3,000 %	Costes indirectos	2.376,07
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>2.447,35</b>
12.20	V16	<b>Ud</b>	<b>Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 170x90cm, compuesto por 1 hoja abatible, atornillada en premarco, acristaladas con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2. Con herraje, compás y bisagras, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/vierteaguas y recercados del mismo material.</b>	
	D21GJ010	1,530 M2	VENT. ABAT. ALUM. LACADO	97,29
	D24GG005	1,060 m <sup>2</sup>	Climalit safe + planitherm 3+3/20/4+4	56,07
	TFFR.1a	1,700 m	Vierteaguas aluminio 1,5 mm	16,29
	TFFR.1ab	3,500 m	Recercado aluminio 1,5 mm	12,20
	MOOA.1a	0,292 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,223 h	Peón especializado construcción	10,25
	%5501	1,000 %	p.p. anclajes, piezas especiales, rejillas y pequeño material	284,39
	%MA	1,500 %	Medios auxiliares	287,23
		3,000 %	Costes indirectos	291,54
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>300,29</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
12.21	V17	<b>Ud</b>	<b>Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 592x90cm, compuesto por 1 hoja fija, atornillada en premarco, acristalada con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2. Con herraje, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/vierteaguas y recercados del mismo material.</b>	
	D21GM010	5,330 M2	VENTANAL FIJO ALUMINIO LACADO	71,46
	D24GG005	4,680 m <sup>2</sup>	Climalit safe + planitherm 3+3/20/4+4	56,07
	TFFR.1a	5,920 m	Vierteaguas aluminio 1,5 mm	16,29
	TFFR.1ab	7,720 m	Recercado aluminio 1,5 mm	12,20
	MOOA.1a	0,292 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,223 h	Peón especializado construcción	10,25
	%5501	1,000 %	p.p. anclajes, piezas especiales, rejillas y pequeño material	839,63
	%MA	1,500 %	Medios auxiliares	848,03
		3,000 %	Costes indirectos	860,75
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>886,57</b>
12.22	V18	<b>Ud</b>	<b>Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 85x215cm, compuesto por 1 hoja fija y 1 abatible, atornillada en premarco, acristaladas con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2 y panelada con panel sandwich de 35mm (diseño según plano). Con herraje, compás y bisagras, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/vierteaguas y recercados del mismo material.</b>	
	D21GJ010	1,020 M2	VENT. ABAT. ALUM. LACADO	97,29
	D21GM010	0,810 M2	VENTANAL FIJO ALUMINIO LACADO	71,46
	D24GG005	0,700 m <sup>2</sup>	Climalit safe + planitherm 3+3/20/4+4	56,07
	D24GG005b	0,640 m <sup>2</sup>	Panel sandwich para ciegos carpint	45,81
	TFFR.1a	0,850 m	Vierteaguas aluminio 1,5 mm	16,29
	TFFR.1ab	5,150 m	Recercado aluminio 1,5 mm	12,20
	MOOA.1a	0,292 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,223 h	Peón especializado construcción	10,25
	%5501	1,000 %	p.p. anclajes, piezas especiales, rejillas y pequeño material	308,09
	%MA	1,500 %	Medios auxiliares	311,17
		3,000 %	Costes indirectos	315,84
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>325,32</b>
12.23	V19	<b>Ud</b>	<b>Ventanal en carpintería de aluminio lacado en color, con Rotura de Puente Termico tipo "Cor-70 Hoja Oculta con RPT" (o similar), para hueco de 77x215cm, compuesto por 1 hoja fija, atornillada en premarco, acristalada con vidrio doble tipo Climalit (o similar) 44,1-20-33,1 bajo emisivo 0,1-0,2. Con herraje, pasadores de anclaje de aluminio, tornillería y prisioneros de acero inoxidable, sellante de silicona neutra, i/vierteaguas y recercados del mismo material.</b>	
	D21GM010	1,660 M2	VENTANAL FIJO ALUMINIO LACADO	71,46
	D24GG005	1,300 m <sup>2</sup>	Climalit safe + planitherm 3+3/20/4+4	56,07
	TFFR.1a	0,770 m	Vierteaguas aluminio 1,5 mm	16,29
	TFFR.1ab	5,070 m	Recercado aluminio 1,5 mm	12,20
	MOOA.1a	0,292 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,223 h	Peón especializado construcción	10,25
	%5501	1,000 %	p.p. anclajes, piezas especiales, rejillas y pequeño material	271,62
	%MA	1,500 %	Medios auxiliares	274,34
		3,000 %	Costes indirectos	278,46
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>286,81</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
12.24	FDD040	m	<b>Suministro y colocación de barandilla recta de fachada de 100 cm de altura de acero inoxidable acabado brillo, formada por: montantes de perfil rectangular de 40x10 mm con una separación de 120 cm entre ellos; entrepaño de vidrio laminar de seguridad transparente de 4+4 mm y pasamanos de perfil circular de 42 mm. Incluso p/p de patas de agarre y fijación mediante atornillado en obra de fábrica con tacos y tornillos de acero (incluida en este precio).</b> <b>Incluye: Presentación del tramo de barandilla. Aplomado y nivelación. Resolución de las uniones de la barandilla al paramento. Resolución de las uniones entre tramos de barandilla. Montaje de elementos complementarios.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en la dirección del pasamanos, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt26dbe350a	1,000 m	Barandilla de acero inoxidable AISI 304 acabado brillo de 100 cm de altura, compuesta de pasamanos de 42 mm de diámetro sujeto a montantes verticales de 40x10 mm dispuestos cada 120 cm y entrepaño de vidrio laminar de seguridad transparente de 4+4 mm con guías para sujeción.	111,58
	mt26aaa031	1,000 Ud	Repercusión, por m de barandilla, de elementos de fijación sobre obra de fábrica: tacos y tornillos de acero.	1,59
	mq08sol020	0,101 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	2,98
	mo017	0,826 h	Oficial 1ª cerrajero.	17,52
	mo057	0,826 h	Ayudante cerrajero.	16,19
	mo054	0,225 h	Oficial 1ª cristalero.	18,62
	mo108	0,225 h	Ayudante cristalero.	17,42
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	149,42
		3,000 %	Costes indirectos	152,41
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>156,98</b>



## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>13 CARPINTERIA INTERIOR</b>				
13.1	EFPM13baaa	ud	<b>Puerta de paso de tablero aglomerado de media densidad rechapado en madera lacada en blanco de una hoja de 825x2030x35 mm lisa, con premarco de pino rojo, marco de 70x30 mm y guarniciones de 68x10 mm, ambos de tablero aglomerado rechapado, tres pernios latonados y picaporte de embutir, i/asiento y colocación, s/NTE-PPM.</b>	
	PFPM13baaa	1,000 ud	Prta p agl1hj robl lisa	110,79
	PFPW10bab	1,000 ud	Premarco pin rj 70 prta72.5x203	5,78
	MOOA.1a	1,858 h	Oficial 1ª construcción	21,83
	%	1,000 %	Costes directos complementarios	1,38
		3,000 %	Costes indirectos	139,78
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>143,97</b>
13.2	EFPA.2bbaa	ud	<b>Puerta metálica cortafuegos pivotante EI2 60 C5 de 1 hoja de dimensiones 800x2000mm formada por dos chapas de acero galvanizado ensambladas y relleno de material ignifugo; doble capa de lana de roca de alta densidad y placa tipo cartón-yeso, con marco de 1.5 mm de espesor y tres bisagras con sistema de cierre automático, con barra antipánico y cerradura de un punto, escudo, manivela y cierrapuertas, en acabado blanco, incluso colocación.</b>	
	EFPA.2bbaa	1,000 ud	Puerta c/fuegos 1 hoj EI2 60C5 800x2000mm	243,83
	PBPM.1cbaa	0,003 m3	Mortero cto/are M-10 0-3 man	83,69
	MOOA.1a	0,186 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,186 h	Peón especializado construcción	10,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	248,18
		3,000 %	Costes indirectos	253,14
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>260,73</b>
13.3	EFPA.1ebaa	ud	<b>Puerta de acero galvanizado de 2 hojas con rejillas de ventilación, de dimensiones 1640x2050 mm, formada por dos chapas de acero de 0.5mm, ensambladas entre si, relleno de poliuretano de alta densidad por inyección, con marco ajustado y preparado para su fijación a obra mediante garras de acero y 2 bisagras de acero, con cerradura a un punto, llave y manivela de nylon negro, acabado acero, incluso colocación.</b>	
	EFPA.1ebaa	1,000 ud	Puerta metálica 2hj 1640x1945mm	125,63
	PBPM.1cbaa	0,003 m3	Mortero cto/are M-10 0-3 man	83,69
	MOOA.1a	0,297 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,297 h	Peón especializado construcción	10,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	132,41
		3,000 %	Costes indirectos	135,06
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>139,11</b>
13.4	EFPM13baba	ud	<b>Puerta de paso de tablero aglomerado de media densidad rechapado en madera lacada en blanco de dos hojas de 200+800x2030x35 mm lisa, con premarco de pino rojo, marco de 70x30 mm y guarniciones de 68x10 mm, ambos de tablero aglomerado rechapado y lacado, tres pernios latonados por hoja, dos pasadores de cierre al canto y picaporte de embutir, i/asiento y colocación, s/NTE-PPM.</b>	
	PFPM13baba	1,000 ud	Prta p agl2hj robl lisa	179,97
	PFPW10jab	1,000 ud	Premarco pin rj 70 prta150x203	6,67
	MOOA.1a	2,602 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	%	1,000 %	Costes directos complementarios	217,21
		3,000 %	Costes indirectos	219,38
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>225,96</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
13.5	EFPA.1fbba	ud	<b>Puerta de acero galvanizado de 2 hojas lisa, de dimensiones 2000x2500 mm, formada por dos chapas de acero de 0.5mm, ensambladas entre si, relleno de poliuretano de alta densidad por inyección, con marco ajustado y preparado para su fijación a obra mediante garras de acero y 2 bisagras de acero, con cerradura a un punto, llave y manivela de nylon negro, acabado acero, incluso colocación.</b>	
	PFFPA.1fbba	1,000 ud	Puerta metálica 2hj 2000x2500mm	193,28
	PBPM.1cbaa	0,003 m3	Mortero cto/are M-10 0-3 man	83,69
	MOOA.1a	0,297 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,297 h	Peón especializado construcción	10,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	200,06
		3,000 %	Costes indirectos	204,06
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>210,18</b>
13.6	EFPM26a	ud	<b>Suministro y colocación de puerta corredera ciega sin relieve, formada por: marco de roble de 70x30 mm para barnizar, hoja lisa para puerta de paso ciega de 825x2030x35 mm, lacada en blanco, formada por armazón de aglomerado, trillaje de madera y tablero contrachapado acabado en roble, picaporte estándar de 60 ó 70 mm para sistema cuerpo central, de latón pulido, i/ asiento e colocación s/ NTE-PPM.</b>	
	PFFPM30bb	5,500 m	Marco madera roble 70x30mm p/bnz	4,76
	PFFPM32b	5,500 m	Guarnición mad rob 70x10 p/bnz	2,71
	PFFPM.1bba	1,000 ud	Hoja cie 725x2030x35 rob p/bnz	32,89
	PFFPW.1aa	11,000 m	Tapajuntas PVC 45x10 mm	0,99
	PFFPM34a	1,700 ud	Carril puerta corredera	0,89
	PFFPM35a	1,000 ud	Juego de poleas puerta corredera	5,36
	PFCH.7aa	1,000 ud	Picaporte estd 60/70 cuerpo cent	2,96
	PFCH.3aaa	1,000 ud	Pomo esf prta ent lat pu	13,20
	MOOA.1a	2,602 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	138,47
		3,000 %	Costes indirectos	141,24
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>145,48</b>
13.8	D20QA310	M2	<b>M2. Ventanal fijo para la colocación de vidriera, con cerco de pino Oregón de 9x7 cm. para barnizar, con tapajuntas de pino Oregón 7x1,5 cm., por ambas caras y junquillo fijación vidrio.</b>	
	U01FV001	1,227 Hr	Equip.montaje carp.(of.+ay.)	34,50
	U19AM105	2,350 MI	Cerco pino Oregón 9x7 cm.	13,97
	U19QA310	7,000 MI	Tapajuntas pino Oregón 70x15	3,37
	%CI	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	98,75
		3,000 %	Costes indirectos	99,74
			<b>Precio total por M2 .....</b>	<b>102,73</b>
13.9	EFAE.4dca	m2	<b>Acristalamiento de seguridad de grado antirruído formado por dos vidrios flotados de 4+5 mm de espesor y una lámina de butyral transparente, incoloro , dimensiones hasta 300x201 cm, i/perfil de neopreno y colocación de junquillos, según NTE/FVE-12.</b>	
	PFAE.4dca	1,000 m2	Vdr lamnr 4+5 a-rui inc	58,60
	PFAW.3a	1,000 m2	Repercusión perfil neopreno	0,56
	MOOA.1a	0,335 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	%	1,000 %	Costes directos complementarios	63,10
		3,000 %	Costes indirectos	63,73
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>65,64</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
13.10	D20UA110	<b>M2</b>	<b>M2. Contraventana de madera, formada por tablas verticales de madera de pino, cosidas sobre dos tabloncillos horizontales , incluso cerco y herrajes de colgar y seguridad en tipo castellano , para barnizar ó pintar, totalmente instalada.</b>		
	U01FV001	0,186	Hr Equip.montaje carp.(of.+ay.)	34,50	6,42
	U19SM260	1,000	M2 Contrav.tablas	160,17	160,17
	%CI	1,000	% Costes indirectos...(s/total)	166,59	1,67
		3,000	% Costes indirectos	168,26	5,05
			<b>Precio total por M2 .....</b>		<b>173,31</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>14 INSTALACIONES</b>				
<b>14.1 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO</b>				
14.1.1	EIEM.3bcba	ud	<b>Luminaria de señalización y emergencia fluorescente estanca, 1x8 W, superficie, flujo luminoso de 150 Lm, grado de protección IP 66-IK 08, autonomía de funcionamiento 1 h, base, reflector y difusor fabricados en policarbonato, incluye lámpara, construida según UNE 20392 y UNE-EN 60598-2-2; apta para ser montada en superficies normalmente inflamables: Clase F, instalación según REBT, i/conexión y fijación.</b>	
	PIEM.3bcba	1,000 ud	Lum emerg FL 1x8W, 150 lm	60,83
	PIEB.1a	2,000 m	Cable Cu flex H07V-K 1x1,5 mm	0,28
	PIEB90aa	1,000 m	Tb PVC flex corrug Ø16mm	0,31
	MOOI.1a	0,074 h	Oficial 1ª instalador	12,50
	MOOI.1d	0,074 h	Peón especializado instalador	11,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	63,45
		3,000 %	Costes indirectos	64,72
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>66,66</b>
14.1.2	EIPF20ac	ud	<b>Extintor de incendios manual polvo químico seco ABC polivalente, de eficacia 21A/113B, de 6 Kg de agente extintor, según norma UNE ,certificado AENOR. Instalado i/placa de señalización.</b>	
	PIPF20ac	1,000 ud	Extintor polvo ABC 6 Kg	43,11
	MOOI.1d	0,156 h	Peón especializado instalador	11,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	44,84
		3,000 %	Costes indirectos	45,74
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>47,11</b>
14.1.3	EIPF.1b	ud	<b>Detector óptico de humos, con zócalo intercambiable e indicador de acción, montado en carcasa de ABS de 105 mm de diámetro y 90 mm de alto según UNE-EN 54-7; instalación de superficie según NTE/IPF-48, i/conexión y puesta en marcha.</b>	
	PIPF.1b	1,000 ud	Detector óptico humos	26,31
	MOOI.1a	0,558 h	Oficial 1ª instalador	12,50
	MOOI.1d	0,558 h	Peón especializado instalador	11,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	39,48
		3,000 %	Costes indirectos	40,27
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>41,48</b>
14.1.4	EIPF10bbb	ud	<b>Boca de incendios equipada 25mm. Armario de 695x700x250 mm, construido en chapa pintada color rojo epoxi, puerta con cerco pintado rojo epoxi, devanadera giratoria radial pintada en rojo epoxi, manguera plana de 25 mm y 30 m de largo, UNE 23091-1 certificada. Lanza de 3 efectos, cierre, pulverización y chorro de plástico. Válvula de asiento en latón y manómetro 0-16 bar. Sin incluir cristal. UNE-EN 671-2 y certificada AENOR. Instalada i/conexión y puesta a punto.</b>	
	PIPF10bbb	1,000 ud	Boca incendios 25mm 30 m rj.	307,57
	MOOI.1a	0,372 h	Oficial 1ª instalador	12,50
	MOOI.1d	0,372 h	Peón especializado instalador	11,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	316,35
		3,000 %	Costes indirectos	322,68
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>332,36</b>
14.1.5	EIPF31a	ud	<b>Hidrante columna húmeda recto, diámetro nominal 4", UNE-EN 14384, con 2 bocas de 70; instalado i/conexión y puesta a punto.</b>	
	PIPF31a	1,000 ud	Hidrante colu húmeda rct 70	773,63
	MOOI.1a	0,558 h	Oficial 1ª instalador	12,50
	MOOI.1d	0,558 h	Peón especializado instalador	11,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	786,80
		3,000 %	Costes indirectos	802,54
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>826,62</b>

### 14.2 FONTANERIA , SANEAMIENTO, SANITARIOS Y GRIFERIA

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
14.2.1	12.2.03	ud	<b>Contador general de agua de diametro nominal 1 1/2, homologado, incluyendo grifo de prueba; instalacion en armario de PVC placa transparente, según NTE/IFF-17 y normas de la Compañía Suministradora; i/accesorios y pruebas de estanqueidad.</b>		
	12.2.03b	1,000 ud	Contador gnral agua dn 1 1/2"	357,26	357,26
		3,000 %	Costes indirectos	357,26	10,72
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>367,98</b>
14.2.2	12.2.04	ml	<b>Tuberia Uponor Wirsbo-PEX o similar, de polietileno reticulado por el metodo Engel, de 32mm de diametro medio, colocada en instalacion para agua fria, con proteccion superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick&amp;Easy de PPSU (o similar), instalada y funcionando s/CTE-HS-4.</b>		
	EIFF.2e	1,000 m	Tub PEX Ø32 emp	9,28	9,28
		3,000 %	Costes indirectos	9,28	0,28
			<b>Precio total por ml .....</b>		<b>9,56</b>
14.2.3	12.2.05	ud	<b>Instalacion de fontaneria para un lavabo, realizada con tuberia de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (metodo Engel) o similar, para la red de agua fria y caliente, aisladas termicamente en falsos techos, utilizando el sistema Uponor Quick&amp;Easy; con tuberia de PVC serie B, para la red de desagüe y sifón individual, totalmente terminada según normativa vigente. Sin incluir aparatos sanitarios ni griferia s/ CTE-HS-4/5.</b>		
	EIFF67bd	1,000 ud	Deriv semp PEX AF/AC lavabo com	29,87	29,87
	EISS.6c	1,000 ud	Desg lav encst com a red san	19,10	19,10
		3,000 %	Costes indirectos	48,97	1,47
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>50,44</b>
14.2.4	12.2.06	ud	<b>Instalacion de fontaneria para un inodoro con fluxor, realizada con tuberia de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (metodo Engel) o similar, para la red de agua fria, aisladas termicamente en falsos techos, utilizando el sistema Uponor Quick&amp;Easy; i/ p.p. de bajante de PVC serie B d.110mm, para la red de desagüe y mangueton de enlace para el inodoro, totalmente terminada según normativa vigente. Sin incluir aparatos sanitarios ni griferia s/ CTE-HS-4/5.</b>		
	EIFF73bb	1,000 ud	Deriv semp PEX AF inodoro con fluxometro com	144,22	144,22
	EISS.1b	1,000 ud	Desagüe inodoro sal hrz red san	12,25	12,25
		3,000 %	Costes indirectos	156,47	4,69
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>161,16</b>
14.2.5	12.2.07	ud	<b>Instalacion de fontaneria para una ducha, realizada con tuberia de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (metodo Engel) o similar, para la red de agua fria y caliente, aisladas termicamente en falsos techos, utilizando el sistema Uponor Quick&amp;Easy; con tuberia de PVC serie B, para la red de desagüe y sifón individual, totalmente terminada según normativa vigente. Sin incluir aparatos sanitarios ni griferia s/ CTE-HS-4/5.</b>		
	EIFF67bb	1,000 ud	Deriv semp PEX AF/AC ducha com	33,07	33,07
	EISS17c	1,000 ud	Desg ducha com a red saneamiento	12,41	12,41
		3,000 %	Costes indirectos	45,48	1,36
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>46,84</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
14.2.6	D26LD341	<b>Ud</b>	<b>Ud. Inodoro de Roca modelo Meridian de tanque bajo en color blanco, con asiento y tapa pintada en blanco, mecanismos, llave de escuadra de 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm., empalme simple de PVC de 110 mm., totalmente instalado.</b>	
	U01FY105	1,487	Hr Oficial 1ª fontanero	12,50 18,59
	U27LD361	1,000	Ud Inodoro Meridian t. bajo color	229,17 229,17
	U26XA001	1,000	Ud Latiguillo flexible de 20 cm.	2,08 2,08
	U26AG001	1,000	Ud Llave de escuadra 1/2" cromada	1,91 1,91
	U25AA005	0,700	MI Tub. PVC evac.90 mm.UNE 53114	1,67 1,17
	U25DD005	1,000	Ud Injerto simple PVC evac. 90mm	3,49 3,49
	%CI	1,000	% Costes indirectos...(s/total)	256,41 2,56
		3,000	% Costes indirectos	258,97 7,77
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>266,74</b>
14.2.7	D26FG013	<b>Ud</b>	<b>Ud. Lavabo para encastrar en encimera de Roca modelo Meridian en blanco, de 62x48 cm., con grifo temporizador de 1/2" marca Presto 404 o similar, válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, sifón individual de PVC y latiguillos flexibles de 20 cm., totalmente instalado.</b>	
	U01FY105	1,487	Hr Oficial 1ª fontanero	12,50 18,59
	U27FG004	1,000	Ud Lav. empot. Meridian 62x48 blan.	182,19 182,19
	U26XA011	1,000	Ud Florón cadenilla tapón	1,48 1,48
	U26AG001	2,000	Ud Llave de escuadra 1/2" cromada	1,91 3,82
	U26GS001	1,000	Ud Grifo temp.lavabo Presto 404	17,01 17,01
	U26XA001	2,000	Ud Latiguillo flexible de 20 cm.	2,08 4,16
	U25XC101	1,000	Ud Valv.recta lavado/bide c/tap.	1,61 1,61
	U25XC401	1,000	Ud Sifón tubular s/horizontal	1,48 1,48
	%CI	1,000	% Costes indirectos...(s/total)	230,34 2,30
		3,000	% Costes indirectos	232,64 6,98
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>239,62</b>
14.2.8	D18DL540	<b>MI</b>	<b>MI. Encimera de marmol blanco Yugoslavo de 50x3 cm., i/anclajes, limpieza y p.p. de costes indirectos, totalmente colocada.</b>	
	U01AA505	0,223	Hr Cuadrilla E	27,91 6,22
	U17DA075	0,700	M2 Mármol blanco Yugoslavo	91,05 63,74
	U17AY005	3,000	MI Canto pulido piedra nat. 2 cm	2,07 6,21
	U17AZ010	1,000	Ud Mat.auxiliar anclaje encimera	2,34 2,34
	%CI	1,000	% Costes indirectos...(s/total)	78,51 0,79
		3,000	% Costes indirectos	79,30 2,38
			<b>Precio total por MI .....</b>	<b>81,68</b>
14.2.9	D26DH010	<b>Ud</b>	<b>Ud. Plato de ducha antideslizante de Roca de 90x75 cm. en blanco, con mezclador ducha-teléfono completa Oras modelo Saga y válvula desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado.</b>	
	U01FY105	2,528	Hr Oficial 1ª fontanero	12,50 31,60
	U27DH010	1,000	Ud Plato ducha antideslizante 90x75 blanco	174,79 174,79
	U26GA201	1,000	Ud Mezclador baño-ducha Monodín cr	58,75 58,75
	U26XA031	2,000	Ud Excéntrica 1/2" M-M	1,10 2,20
	U25XC505	1,000	Ud Válvula desagüe ducha diam.90	13,77 13,77
	%CI	1,000	% Costes indirectos...(s/total)	281,11 2,81
		3,000	% Costes indirectos	283,92 8,52
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>292,44</b>
14.2.10	EISE17ab	<b>ud</b>	<b>Portarrollo de alicatar de metal, calidad media; i/nivelado y sujeción a pared mediante tornillos de acero inoxidable en tacos de plástico.</b>	
	PISE74ab	1,000	ud Portarrollo metal calidad media	24,43 24,43
	MOOL1d	0,030	h Peón especializado instalador	11,10 0,33
	%	3,000	% Costes directos complementarios	24,76 0,74
		3,000	% Costes indirectos	25,50 0,77
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>26,27</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
14.2.11	EISE92ba	ud	<b>Asa recta 600 mm ,con dos fijaciones , para minusválidos de acero inoxidable en acabado brillante.</b>			
	PISE92ba	1,000 ud	Asa recta 600 mm	41,83		41,83
	MOOI.1d	0,149 h	Peón especializado instalador	11,10		1,65
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	43,48		1,30
		3,000 %	Costes indirectos	44,78		1,34
<b>Precio total por ud .....</b>						<b>46,12</b>
14.2.12	EISE92fa	ud	<b>Asa angular 90° 450x900 mm para plato ducha o bañera, con tres fijaciones, para minusválidos de acero inoxidable en acabado brillante.</b>			
	PISE92fa	1,000 ud	Asa angular 90° 450x900 mm	79,60		79,60
	MOOI.1d	0,149 h	Peón especializado instalador	11,10		1,65
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	81,25		2,44
		3,000 %	Costes indirectos	83,69		2,51
<b>Precio total por ud .....</b>						<b>86,20</b>
<b>14.3 ELECTRICIDAD</b>						
14.3.1	12.3.4	Ud	<b>Proyecto electrico y direccion</b>			
	12.3.4.1	1,000 Ud	Proyecto electrico y direccion	669,05		669,05
		3,000 %	Costes indirectos	669,05		20,07
<b>Precio total por Ud .....</b>						<b>689,12</b>
14.3.2	D27CK001	Ud	<b>Ud. Caja general de protección de 250A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250A para protección de la línea general de alimentacion situada en fachada o nicho mural. ITC-BT-13 cumpliran con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de proteccion de IP43 e IK08.</b>			
	U01FY630	1,487 Hr	Oficial primera electricista	12,50		18,59
	U01FY635	1,487 Hr	Ayudante electricista	11,80		17,55
	U30CK001	1,000 Ud	Caja protecci.250A(III+N)+F	156,89		156,89
	%CI	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	193,03		1,93
		3,000 %	Costes indirectos	194,96		5,85
<b>Precio total por Ud .....</b>						<b>200,81</b>
14.3.3	D27EE270	MI	<b>MI. Línea general de alimentacion, (subterranea), aislada Rz1-K 0,6/1 Kv. de 3,5x70 mm2. de conductor de cobre bajo tubo PVC Dext= 160 mm, incluido tendido del conductor en su interior, así como p/p de tubo y terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplira norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.</b>			
	U01FY630	0,186 Hr	Oficial primera electricista	12,50		2,33
	U01FY635	0,186 Hr	Ayudante electricista	11,80		2,19
	U30ER265	1,000 MI	Conductor Rz1- K 0,6/1Kv.3,5x70 (Cu)	21,60		21,60
	U30JW145	1,000 MI	Tubo PVC corrug. Dext=160	1,86		1,86
	%CI	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	27,98		0,28
		3,000 %	Costes indirectos	28,26		0,85
<b>Precio total por MI .....</b>						<b>29,11</b>
14.3.4	D27FG006	Ud	<b>Ud. Módulo para un contador trifásico (viviendas unifamiliares), homologado por la Compañía suministradora, incluido cableado y protección respectiva. (Contador a alquilar). ITC-BT 16 y el grado de proteccion IP 40 e IK 09.</b>			
	U01FY630	0,223 Hr	Oficial primera electricista	12,50		2,79
	U01FY635	0,223 Hr	Ayudante electricista	11,80		2,63
	U30FG006	1,000 Ud	Módul.conta.trifás. unifamiliar	258,48		258,48
	%CI	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	263,90		2,64
		3,000 %	Costes indirectos	266,54		8,00
<b>Precio total por Ud .....</b>						<b>274,54</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
14.3.5	D27HC001	ml	<b>Derivación individual ES07Z1-K 3x10 mm2., (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido D=32 y conductores de cobre de 10 mm2. aislados, para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm2 (tarifa nocturna), tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes. ITC-BT 15 y cumplira con la UNE 21.123 parte 4 ó 5.</b>	
	U01FY630	0,112 Hr	Oficial primera electricista	12,50
	U01FY635	0,112 Hr	Ayudante electricista	11,80
	U30JW068	3,000 MI	Conductor ES07Z1-K 10(Cu)	1,96
	U30JW127	1,000 MI	Tubo PVC rígido D=32	2,38
	U30ER115	1,000 MI	Conductor ES07Z1-K 1,5(Cu)	0,85
	%CI	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	11,83
		3,000 %	Costes indirectos	11,95
			<b>Precio total por ml .....</b>	<b>12,31</b>
14.3.6	EIEC81c	ud	<b>Cuadro de mando y proteccion de edificio para publica concurrencia, para electrificación elevada de 14490 W, formado por 1 interruptor automático magnetotérmico de 2x63A, 4 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25A, 9 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x16A, 4 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x10A y 5 interruptores diferenciales de 2x40A, sensibilidad 30mA; totalmente instalado y conexionado, para las salidas: -Linea PB-Aulas -Linea PA-Administracion -Linea Auditorio -Linea Servicios comunes -Linea Calefaccion -Linea Ventilacion -Linea Ascensor -Linea PB-Aulas SAI -Linea PA-Administracion SAI -Linea Auditorio SAI -Salida SAI</b>	
	PIEC61d	1,000 ud	Armario empotrable de 660x486x109mm.	84,78
	PIEC20cma	1,000 ud	Intr mgnt 2x63 A, 6-10KA, B	99,66
	PIEC20cia	4,000 ud	Intr mgnt 2x25 A, 6-10KA, B	37,58
	PIEC20cga	9,000 ud	Intr mgnt 2x16 A, 6-10KA, B	35,82
	PIEC20cfa	4,000 ud	Intr mgnt 2x10 A, 6-10KA, B	35,17
	PIEC22aba	5,000 ud	Int. difl 2x40 A, 30mA.	89,23
	MOOI.1a	1,412 h	Oficial 1ª instalador	12,50
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	1.261,62
		3,000 %	Costes indirectos	1.299,47
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>1.338,45</b>
14.3.7	EIEB13f	m	<b>Circuito monofásico empotrado de 3x16 mm2, formado por conductores tipo H07V-K, no propagadores de llama (UNE-EN 50265-2-1), no propagadores de incendios (UNE-EN 50266-2) y baja emisión de halógenos UNE-EN 50267-2-1); aislado bajo tubo de PVC flexible de 32 mm de diámetro. Totalmente instalado y conexionado, incluso p.p de cajas de derivación y ayudas de albañilería, según REBT.</b>	
	PIEB.1f	3,000 m	Cable Cu flex H07V-K 1x16 mm	2,82
	PIEB90ad	1,000 m	Tb PVC flex corrug Ø32mm	0,66
	PIEB20bc	0,350 ud	Caja deriv cuad 65x65x40 mm	0,93
	MOOI.1a	0,074 h	Oficial 1ª instalador	12,50
	MOOI.1d	0,037 h	Peón especializado instalador	11,10
	MOOA.1a	0,074 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,66
		3,000 %	Costes indirectos	11,89
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>12,25</b>



## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
14.3.8	EIEB15d	m	<b>Circuito trifásico empotrado de 5x10 mm<sup>2</sup>, formado por conductores tipo H07V-K, no propagadores de llama (UNE-EN 50265-2-1), no propagadores de incendios (UNE-EN 50266-2) y baja emisión de halógenos (UNE-EN 50267-2-1); aislado bajo tubo de PVC flexible de 32 mm de diámetro. Totalmente instalado y conexionado, incluso p.p de cajas de derivación y de ayudas de albañilería, según REBT.</b>		
	PIEB.1e	5,000 m	Cable Cu flex H07V-K 1x10 mm	1,81	9,05
	PIEB90ad	1,000 m	Tb PVC flex corrug Ø32mm	0,66	0,66
	PIEB20bc	0,350 ud	Caja deriv cuad 65x65x40 mm	0,93	0,33
	MOOI.1a	0,112 h	Oficial 1ª instalador	12,50	1,40
	MOOI.1d	0,045 h	Peón especializado instalador	11,10	0,50
	MOOA.1a	0,074 h	Oficial 1ª construcción	11,75	0,87
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,81	0,26
		3,000 %	Costes indirectos	13,07	0,39
			<b>Precio total por m .....</b>		<b>13,46</b>
14.3.9	EIEB13e	m	<b>Circuito monofásico empotrado de 3x10 mm<sup>2</sup>, formado por conductores tipo H07V-K, no propagadores de llama (UNE-EN 50265-2-1), no propagadores de incendios (UNE-EN 50266-2) y baja emisión de halógenos UNE-EN 50267-2-1); aislado bajo tubo de PVC flexible de 25 mm de diámetro. Totalmente instalado y conexionado, incluso p.p de cajas de derivación y ayudas de albañilería, según REBT.</b>		
	PIEB.1e	3,000 m	Cable Cu flex H07V-K 1x10 mm	1,81	5,43
	PIEB90ac	1,000 m	Tb PVC flex corrug Ø25mm	0,43	0,43
	PIEB20bc	0,350 ud	Caja deriv cuad 65x65x40 mm	0,93	0,33
	MOOI.1a	0,074 h	Oficial 1ª instalador	12,50	0,93
	MOOI.1d	0,037 h	Peón especializado instalador	11,10	0,41
	MOOA.1a	0,074 h	Oficial 1ª construcción	11,75	0,87
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,40	0,17
		3,000 %	Costes indirectos	8,57	0,26
			<b>Precio total por m .....</b>		<b>8,83</b>
14.3.10	EIEB13d	m	<b>Circuito monofásico empotrado de 3x6 mm<sup>2</sup>, formado por conductores tipo H07V-K, no propagadores de llama (UNE-EN 50265-2-1), no propagadores de incendios (UNE-EN 50266-2) y baja emisión de halógenos UNE-EN 50267-2-1); aislado bajo tubo de PVC flexible de 20 mm de diámetro. Totalmente instalado y conexionado, incluso p.p de cajas de derivación y ayudas de albañilería, según REBT.</b>		
	PIEB.1d	3,000 m	Cable Cu flex H07V-K 1x6 mm	1,06	3,18
	PIEB90ab	1,000 m	Tb PVC flex corrug Ø20mm	0,35	0,35
	PIEB20bc	0,350 ud	Caja deriv cuad 65x65x40 mm	0,93	0,33
	MOOI.1a	0,074 h	Oficial 1ª instalador	12,50	0,93
	MOOI.1d	0,037 h	Peón especializado instalador	11,10	0,41
	MOOA.1a	0,074 h	Oficial 1ª construcción	11,75	0,87
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,07	0,12
		3,000 %	Costes indirectos	6,19	0,19
			<b>Precio total por m .....</b>		<b>6,38</b>
14.3.11	EIEB30ab	ud	<b>Base de enchufe 10/16A 250V, bipolar, serie estándar, certificado calidad AENOR, según UNE 20315, instalado con cable de cobre de 2,5 mm<sup>2</sup>, bajo tubo de PVC flexible de 16 mm de diámetro; instalación empotrada en caja PVC universal enlazable, según NTE/IEB-50; i/marco/placa embellecedor, apertura de rozas, prefijado y conexión y ayudas de albañilería.</b>		
	PIEB10ab	1,000 ud	Bas enchuf bip est	2,57	2,57
	PIE115ab	1,000 ud	Marco/placa 1 elem est	1,27	1,27
	PIEI.1a	1,000 ud	Caj mec empot 1 elem	1,10	1,10
	PIEB.1b	15,000 m	Cable Cu flex H07V-K 1x2,5 mm	0,46	6,90
	PIEB90aa	5,000 m	Tb PVC flex corrug Ø16mm	0,31	1,55
	MOOI.1a	0,335 h	Oficial 1ª instalador	12,50	4,19
	MOOI.1d	0,089 h	Peón especializado instalador	11,10	0,99
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	18,57	0,37
		3,000 %	Costes indirectos	18,94	0,57
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>19,51</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
14.3.12	EIEB29a	ud	<b>Base de enchufe 25A 250V, bipolar mas tierra lateral, serie estándar, certificado calidad AENOR, según UNE 20315; instalado con cable de cobre de 6 mm2, bajo tubo de PVC rígido de 25 mm de diámetro; instalación de superficie en caja PVC, i/sujeción y conexionado.</b>		
	PIEB.8a	1,000 ud	Base de enchufe 25A	6,40	6,40
	PIEI.2a	1,000 ud	Caj mec spf 1 elem	2,53	2,53
	PIEI15ab	1,000 ud	Marco/placa 1 elem est	1,27	1,27
	PIEB.1d	15,000 m	Cable Cu flex H07V-K 1x6 mm	1,06	15,90
	PIEB91ab	5,000 m	Tb PVC ríg ø20mm	0,65	3,25
	MOOI.1a	0,335 h	Oficial 1ª instalador	12,50	4,19
	MOOI.1d	0,089 h	Peón especializado instalador	11,10	0,99
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	34,53	0,69
		3,000 %	Costes indirectos	35,22	1,06
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>36,28</b>
14.3.13	EIED16a	ud	<b>Detector de presencia, con acoplador de bus integrado, ángulo de registro de 360º, radio máximo de alcance de 4 m, desde el lugar de montaje (a una altura de montaje de 2,50 m), 5 niveles, 71 zonas con 284 segmentos de conexión, con sensor luminoso continuo de 10 a 1000 lux regulable por ETS, totalmente instalado.</b>		
	PIED28a	1,000 ud	Detector de presencia simple	151,19	151,19
	MOOI.1a	0,149 h	Oficial 1ª instalador	12,50	1,86
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	153,05	3,06
		3,000 %	Costes indirectos	156,11	4,68
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>160,79</b>
14.3.14	EIED21a	ud	<b>Interruptor crepuscular para controlar, por ejemplo los actores de encendido y celosías en función de la claridad, para montaje en perfiles de sombrero DIN EN 50022-35x7,5 con regleta para datos adherida, con sensor luminoso e interfaz de aplicación con paso de bucles lateral, incluso con acoplador de bus, totalmente instalado.</b>		
	PIED44a	1,000 ud	Interruptor crepuscular	69,62	69,62
	PIAR.4a	15,000 ml	Cable 4 pares UTP cat 6	0,39	5,85
	PIED.2a	1,000 ud	Acoplador de BUS para carril DIN	59,08	59,08
	MOOI.1a	0,149 h	Oficial 1ª instalador	12,50	1,86
	%0200	2,000 %	Costes directos complementarios	136,41	2,73
		3,000 %	Costes indirectos	139,14	4,17
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>143,31</b>
14.3.15	EIEI.1ba	ud	<b>Punto de luz sencillo en conductor H07V-K 2x1,5+ T mm2; instalación empotrada bajo tubo PVC corrugado flexible diámetro 16 mm, i/ mecanismos sin piloto de señalización, serie estándar en caja PVC universal enlazable, apertura de rozas, prefijado y conexión.</b>		
	PIEB.1a	16,000 m	Cable Cu flex H07V-K 1x1,5 mm	0,28	4,48
	PIEB90aa	4,000 m	Tb PVC flex corrug Ø16mm	0,31	1,24
	PIEI.1a	1,000 ud	Caj mec empot 1 elem	1,10	1,10
	PIEI15ab	1,000 ud	Marco/placa 1 elem est	1,27	1,27
	PIEI11aba	1,000 ud	Interrup est s/piloto.	1,97	1,97
	MOOI.1a	0,149 h	Oficial 1ª instalador	12,50	1,86
	MOOI.1d	0,149 h	Peón especializado instalador	11,10	1,65
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13,57	0,27
		3,000 %	Costes indirectos	13,84	0,42
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>14,26</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
14.3.16	EIEI.2ba	ud	<b>Punto de luz conmutado en conductor H07V-K 2x1,5+ T mm2; instalación empotrada bajo tubo PVC corrugado flexible diámetro 16 mm, i/ mecanismos sin piloto de señalización, serie estándar en caja PVC universal enlazable, apertura de rozas, prefijado y conexión.</b>	
	PIEB.1a	24,000 m	Cable Cu flex H07V-K 1x1,5 mm	0,28
	PIEB90aa	8,000 m	Tb PVC flex corrug Ø16mm	0,31
	PIEI.1a	2,000 ud	Caj mec empot 1 elem	1,10
	PIEI15ab	2,000 ud	Marco/placa 1 elem est	1,27
	PIEI11bba	2,000 ud	Conmut est s/piloto.	2,43
	MOOI.1a	0,297 h	Oficial 1ª instalador	12,50
	MOOI.1d	0,297 h	Peón especializado instalador	11,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	25,81
		3,000 %	Costes indirectos	26,33
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>27,12</b>
14.3.17	EIEI.3ba	ud	<b>Punto de luz de cruzamiento en conductor H07V-K 2x1,5+ T mm2; instalación empotrada bajo tubo PVC corrugado flexible diámetro 16 mm, i/ mecanismos sin piloto de señalización, serie estándar en caja PVC universal enlazable, apertura de rozas, prefijado y conexión.</b>	
	PIEB.1a	30,000 m	Cable Cu flex H07V-K 1x1,5 mm	0,28
	PIEB90aa	12,000 m	Tb PVC flex corrug Ø16mm	0,31
	PIEI.1a	3,000 ud	Caj mec empot 1 elem	1,10
	PIEI15ab	3,000 ud	Marco/placa 1 elem est	1,27
	PIEI11cba	1,000 ud	Cruzam est s/piloto.	5,98
	PIEI11bba	2,000 ud	Conmut est s/piloto.	2,43
	MOOI.1a	0,520 h	Oficial 1ª instalador	12,50
	MOOI.1d	0,520 h	Peón especializado instalador	11,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	42,34
		3,000 %	Costes indirectos	43,19
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>44,49</b>
14.3.18	EIEI20b	ud	<b>Punto de luz hueco de ascensor 2 portalámparas 60 W. en conductor H07V-K 2x1,5+ T mm2; instalación de superficie, bajo tubo PVC rígido liso diámetro 16 mm, i/ mecanismos con piloto de señalización, serie económica en caja PVC, sujeción y conexionado.</b>	
	PIEB.1a	60,000 m	Cable Cu flex H07V-K 1x1,5 mm	0,28
	PIEB91aa	20,000 m	Tb PVC ríg ø16mm	0,49
	PIEI.2a	1,000 ud	Caj mec spf 1 elem	2,53
	PIEI17a	2,000 ud	Portalámpara de superficie	1,63
	PIEI11baa	1,000 ud	Conmut eco s/piloto.	2,62
	MOOI.1a	0,149 h	Oficial 1ª instalador	12,50
	MOOI.1d	0,149 h	Peón especializado instalador	11,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	38,52
		3,000 %	Costes indirectos	39,29
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>40,47</b>
14.3.19	EIEI60ad	ud	<b>Luminaria comercial circular de empotrar, de 250 mm de diámetro, equipada con lámparas fluorescentes compactas no integradas de 2x18 w de potencia, chasis de acero electrocincado acabado en color negro, bastidor regulable, reflector de aluminio anodizado brillante y aro embellecedor en material termoplástico de color blanco; instalación IP-20, clase I, con reactancia/cebador 220 V.- 50 Hz.- A.F. y portalámparas Pin.</b>	
	PIEI50ad	1,000 ud	Lum empotr 2x18w ac electrocin	23,82
	PIEI71bb	2,000 ud	Lámp flu compc n/integr 18 w bl neutro	12,01
	MOOI.1a	0,372 h	Oficial 1ª instalador	12,50
	MOOI.1d	0,372 h	Peón especializado instalador	11,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	56,62
		3,000 %	Costes indirectos	57,75
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>59,48</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
14.3.20	EIEI60adb	ud	<b>Luminaria comercial cuadrada de empotrar, de 232x232x115 mm, equipada con lámparas fluorescentes compactas no integradas de 2x18 w de potencia, chasis de acero electrocincado acabado en color negro, bastidor regulable, reflector de aluminio anodizado brillante y aro embellecedor en material termoplástico de color blanco; instalación IP-20, clase I, con reactancia/cebador 220 V.- 50 Hz.- A.F. y portalámparas Pin.</b>	
	PIEI50adb	1,000 ud	Lum empotr 2x18w ac electrocin	24,54
	PIEI71bb	2,000 ud	Lámp flu compc n/integr 18 w bl neutro	12,01
	MOOI.1a	0,372 h	Oficial 1ª instalador	12,50
	MOOI.1d	0,372 h	Peón especializado instalador	11,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	57,34
		3,000 %	Costes indirectos	58,49
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>60,24</b>
14.3.21	EIEI61e	ud	<b>Luminaria comercial cuadrada de superficie, de 210x210x202 mm, equipada con lámparas fluorescentes compactas no integradas de 2x26 w de potencia, chasis de chapa de acero electrocincado, reflector de aluminio anodizado brillante y cuerpo visto de color blanco; instalación IP-20, clase I, con reactancia/cebador 220 V.- 50 Hz.- A.F. y portalámparas Pin., incluso elementos de sujeción y conexión.</b>	
	PIEI51e	1,000 ud	Lum superficie 2x26w	34,82
	PIEI71cb	2,000 ud	Lámp flu compc n/integr 26 w bl neutro	12,03
	MOOI.1a	0,372 h	Oficial 1ª instalador	12,50
	MOOI.1d	0,372 h	Peón especializado instalador	11,10
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	67,66
		3,000 %	Costes indirectos	69,69
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>71,78</b>
14.3.22	EIEI62abec	ud	<b>Luminaria comercial de empotrar en falso techo modulado perfil visto, de 597x597x85 mm, equipada con lámparas fluorescentes de 3x18 w de potencia, chasis-reflector de acero electrocincado y difusor F; instalación IP-20, clase I, con reactancia/cebador 220 V.-50 Hz.-A.F. y portalámparas de zócalo rotor de seguridad con portacebador, incluso elementos de sujeción y conexión.</b>	
	PIEI52abec	1,000 ud	Lum emp mod vi 3x18 ac electrocinc	62,84
	MOOI.1a	0,520 h	Oficial 1ª instalador	12,50
	MOOI.1d	0,520 h	Peón especializado instalador	11,10
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	75,11
		3,000 %	Costes indirectos	77,36
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>79,68</b>
14.3.23	EIEI63abc	ud	<b>Luminaria comercial de adosar en techo, de 1486x85x85 mm, equipada con lámparas fluorescentes de 1x49 w de potencia, chasis-reflector de acero electrocincado y difusor F; instalación IP-20, clase I, con reactancia/cebador 220 V.-50 Hz.-A.F. y portalámparas de zócalo rotor de seguridad con portacebador, incluso elementos de sujeción y conexión y cubrerreactancias en su caso.</b>	
	PIEI53abc	1,000 ud	Lum adosar 1x49w ac electrocinc	74,43
	PIEI70bb	1,000 ud	Lámp fluores 49 w bl neutro	3,59
	MOOI.1a	0,520 h	Oficial 1ª instalador	12,50
	MOOI.1d	0,520 h	Peón especializado instalador	11,10
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	90,29
		3,000 %	Costes indirectos	93,00
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>95,79</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
14.3.24	EIEI64bab	ud	<b>Luminaria comercial de suspender por cables, de 1486x85x85 mm, equipada con lámparas fluorescentes de 2x80 w de potencia, chasis-reflector de acero electrocincado y difusor F; instalación IP-20, clase I, con reactancia/cebador 220 V.-50 Hz.-A.F. y portalámparas de zócalo rotor de seguridad con portacebador, incluso elementos de sujeción, y conexión.</b>	
	PIEI54bab	1,000 ud	Lum susp cables 2x80w a elcinc F	121,36
	PIEI70bc	2,000 ud	Lámp fluores 80 w bl neutro	5,26
	MOOI.1a	0,595 h	Oficial 1ª instalador	12,50
	MOOI.1d	0,595 h	Peón especializado instalador	11,10
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	145,92
		3,000 %	Costes indirectos	150,30
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>154,81</b>
14.3.25	ESIL.3aa	ud	<b>Aplique luminoso de dimensiones 658x102x112 mm compuesto por base metálica esmaltada en negro con carcasa difusor de cristal blanco mate para 1 lámpara fluorescente de 18 w, colocado.</b>	
	PSIL.3aa	1,000 ud	Aplique 658x102x112 vdr bl mat	37,97
	MOOA.1a	0,149 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	%	1,000 %	Costes directos complementarios	39,72
		3,000 %	Costes indirectos	40,12
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>41,32</b>
14.3.26	ESIL.3bb	ud	<b>Aplique luminoso de dimensiones 250x95x85 mm compuesto por base metálica esmaltada en negro con carcasa difusor de cristal blanco brillante para 1 lámpara fluorescente de 18 w, colocado.</b>	
	PSIL.3bb	1,000 ud	Aplique 250x95x85 vdr bl bri	17,57
	MOOA.1a	0,149 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	%	1,000 %	Costes directos complementarios	19,32
		3,000 %	Costes indirectos	19,51
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>20,10</b>
14.3.27	D28AG001	Ud	<b>Ud. Foco empotrable Metalsol Mini 40-60 W. modelo 0125 de Troll fijo ó similar, con protección IP 20 /CLASE I, toma de tierra CLASE I, cuerpo abierto/cerrado, reflector en luna en aluminio purísimo de alta rendimiento color a elegir, con lámpara reflectora (Metalsol) Mini de 40-60 W/220 v. fija, i/replanteo, sistema de fijación, pequeño material y conexionado.</b>	
	U01AA007	0,223 Hr	Oficial primera	12,50
	U31AG001	1,000 Ud	Foco E.i/Metalsol M.40-60W F.	9,07
	%CI	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	11,86
		3,000 %	Costes indirectos	11,98
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>12,34</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
14.3.28	III160	<b>Ud</b>	<b>Suministro e instalación de aplique de pared, de 37x40x1000 mm, para 1 tira LED, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado, RAL 9006; reflector termoesmaltado, blanco; difusor acrílico opal de alta transmitancia; tapas finales; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado. Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt34ode020qa	1,000 Ud	Aplique de pared, de 37x40x1000 mm, para 1 línea LED	44,62
	mt34tuf010b	1,000 Ud	Tira LED 4,8W/m 3528 Blanco 60led/m 12V IP20	3,82
	mt34www011	1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	0,68
	mo002	0,112 h	Oficial 1ª electricista.	17,82
	mo100	0,113 h	Ayudante electricista.	16,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	52,94
		3,000 %	Costes indirectos	54,00
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>55,62</b>
14.3.29	III160b	<b>Ud</b>	<b>Suministro e instalación de Balizado Empotrado. Baliza 850 cuadrada WW. Óptica: NA. Fuente de luz: Led.Tc-3100K. Acabado: acero inoxidable. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado. Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	III160bb	1,000 Ud	Baliza 850 cuadrada WW	29,74
	mt34www011	1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	0,68
	mo002	0,112 h	Oficial 1ª electricista.	17,82
	mo100	0,112 h	Ayudante electricista.	16,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	34,22
		3,000 %	Costes indirectos	34,90
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>35,95</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
14.3.30	IER010	Ud	<b>Suministro e instalación de grupo electrógeno fijo sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 49,6 kVA de potencia, compuesto por alternador sin escobillas; motor diesel refrigerado por agua, con silenciador y depósito de combustible; cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación de accionamiento manual; e interruptor automático magnetotérmico tetrapolar (4P). Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexasiónado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexasiónado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt35geg010aije1	1,000 Ud	Grupo electrógeno fijo sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 49,6 kVA de potencia, compuesto por alternador sin escobillas de 50 Hz de frecuencia; motor diesel de 1500 r.p.m. refrigerado por agua, con silenciador y depósito de combustible; cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación con contactores de accionamiento manual calibrados a 125 A; e interruptor automático magnetotérmico tetrapolar (4P) calibrado a 80 A.	7.726,83
	mo002	0,255 h	Oficial 1ª electricista.	17,82
	mo100	0,255 h	Ayudante electricista.	16,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7.735,48
		3,000 %	Costes indirectos	7.890,19
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>8.126,90</b>
<b>14.4 SOLAR</b>				
14.4.1	12.4.1	Ud	<b>Captador solar plano para disposicion horizontal con 2 conexiones en la teral largo, con 2,52m2 de superficie absorbedor, cubierta de vidrio sin hierro, absorbedor de recubrimiento Sunselect y marco de aluminio anodizado color plata. Unidad montada, probada y en condiciones de ser utilizada.</b>	
	PIRC.1a	1,000 ud	Captador solar plano selectivo, 2.52 m2	534,04
	MOOI.1a	2,230 h	Oficial 1ª instalador	12,50
	MOOI.1e	2,230 h	Peón ordinario instalador	10,40
	MOOI.1d	1,115 h	Peón especializado instalador	11,10
	%0300	3,000 %	Costes directos complementarios	597,49
		3,000 %	Costes indirectos	615,41
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>633,87</b>
14.4.2	12.4.2	ud	<b>Sistema de montaje sobre cubierta plana con inclinacion de 45º, para captadores solares S en disposicion horizontal, de aluminio anodizado en color plata.</b>	
	PIRE25a	1,000 ud	Estructura soporte para un colector	111,05
	MOOI.1a	0,743 h	Oficial 1ª instalador	12,50
	MOOI.1d	0,743 h	Peón especializado instalador	11,10
	MOOI.1e	0,372 h	Peón ordinario instalador	10,40
	%0300	3,000 %	Costes directos complementarios	132,46
		3,000 %	Costes indirectos	136,43
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>140,52</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
14.4.3	12.4.3	ud	<b>Anticongelante modelo Liquido solar. Bidón de 20l de mezcla preparada formada por agua con propilenglicol al 40%, listo para utilizar hasta -24C. Unidad ejecutada y comprobada.</b>		
	12.4.3b	1,000 ud	Liquido solar 20l	68,56	68,56
		3,000 %	Costes indirectos	68,56	2,06
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>70,62</b>
14.4.4	12.4.4	Ud	<b>Regulacion electronica solar, para un unico consumo. Incluye sonda de temperatura del intercambiador, sonda de temperatura de colector. Unidad montada, probada y en condiciones de ser utilizada.</b>		
	12.4.4b	1,000 Ud	Regulacion solar	353,65	353,65
		3,000 %	Costes indirectos	353,65	10,61
			<b>Precio total por Ud .....</b>		<b>364,26</b>
14.4.5	12.4.5	ud	<b>Juego de racores para conexion de captador solar. Incluye vainas de inmersion prugadores y aislamiento. Unidad montada y probada.</b>		
	12.4.5b	1,000 ud	Tubos de conexion bateria contadores	69,07	69,07
		3,000 %	Costes indirectos	69,07	2,07
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>71,14</b>
14.4.6	12.4.6	ud	<b>Deposito acumulador de ACS de 100l de capacidad en instalacion vertical, para ACS. Realizado en acero Inox. Incluye estacion solar integrada compuesta por: bomba de circulacion; valvulas de corte, antirretornos, termometros, manometros, separadores de aire, caudalimetro, valvula de seguridad y base cableada para reguladro diferencial, i/racores de conexion estancos para conexion de tuberia de Cu y la instalacion solar. Unidad monstada y probada en condiciones de ser utilizada.</b>		
	12.4.6b	1,000 ud	Deposito de ACS solar 100l c/estacion solar	743,39	743,39
		3,000 %	Costes indirectos	743,39	22,30
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>765,69</b>
14.4.7	12.4.7	Ud	<b>Vaso de expansion de 18l, presion maxima 10bar, temperatura máxima 120°C. Montado adosado a pared, soporte de pared y materiald e fijacion, valvula de cierre especifica de 3/4". Unidad montada, probada y en condiciones de funcionamiento.</b>		
	12.4.7b	1,000 Ud	Vaso de expans 18l	57,74	57,74
		3,000 %	Costes indirectos	57,74	1,73
			<b>Precio total por Ud .....</b>		<b>59,47</b>
14.4.8	12.4.8	ml	<b>Tuberia de cobre diametro exterior 18mm; con aislamiento según RITE. Todo tipo de instalacion, i/prefijo, apertura de rozas, p.p. de curvas y manguitos de union de cobre y pruebas de estanqueidad.</b>		
	12.4.8b	1,000 ml	Tuberia DN 18	10,79	10,79
		3,000 %	Costes indirectos	10,79	0,32
			<b>Precio total por ml .....</b>		<b>11,11</b>
14.4.9	12.4.9	ml	<b>Aislamiento de 25mm de espesro tipo HT Armaflex, o similar (equivalente a 30mm según RITE), para ellas temperaturas, para tuberia DN18mm, con terminacion de chapa de aluminio. Unidad montada.</b>		
	12.4.9b	1,000 ml	Aislam. armaflex e:25mm para DN18	8,66	8,66
		3,000 %	Costes indirectos	8,66	0,26
			<b>Precio total por ml .....</b>		<b>8,92</b>

### 14.5 TELECOMUNICACIONES



## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
14.5.1	EIAI.1a	ud	<b>Equipo de captación de RTV consistente en antena receptora terrestre FM circular , ganancia 1 dB, antena UHF digital tipo V, canales 21-69, ganancia 17 dB con soporte formado por un mástil de longitud 3 m, diámetro 40 mm, cable coaxial RG 58 de sección 0,48mm2 y 50 ohmios, conductor de cobre i/piezas de fijación y anclaje.</b>	
	PIAI.1ccc	1,000 ud	Mástil tb antena diam 40 mm, L=3m	17,10
	PIAI.2aa	1,000 ud	Sop mástil de pared atornillable escuadra	2,02
	PIAI.4b	3,000 ud	Tensor cable de acero 3/8	2,97
	PIAI10a	1,000 ud	Antena FM	14,61
	PIAI11a	1,000 ud	Antena DAB	21,57
	PIAI14b	1,000 ud	Ant VHF/UHF DAT 45 mixta	46,84
	PIAI16e	1,000 ud	Antena UHF dig tipo DAT 45	41,70
	PIAI80b	10,000 ml	Cable coaxial RG 58 cubierta de PVC	0,77
	PIEP10a	10,000 m	Conductor Cu desnudo 35	2,77
	MOOI.1a	2,602 h	Oficial 1ª instalador	12,50
	MOOI.1d	2,602 h	Peón especializado instalador	11,10
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	249,56
		3,000 %	Costes indirectos	259,54
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>267,33</b>
14.5.2	EIAI.7a	ud	<b>Equipo amplificador con central de 5 entradas con amplificación separada (BI/FM-BIII-UHF-BIV-BV) para ser utilizada en cabecera de MATV.</b>	
	PIAI37a	1,000 ud	Central amplific TV 5e (BI/FM-BIII-U-BIV-BV)	170,96
	MOOI.1a	0,892 h	Oficial 1ª instalador	12,50
	MOOI.1d	0,892 h	Peón especializado instalador	11,10
	%0400	4,000 %	Costes directos complementarios	192,01
		3,000 %	Costes indirectos	199,69
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>205,68</b>
14.5.3	EIAI.9a	ml	<b>Red de RTV realizada con cable coaxial RG 11 de cobre electrolítico estañado de 7x0.40mm y sección 0.88 mm2, dieléctrico de polietileno de baja densidad, conductor exterior de trenza de cobre pulido electrolítico y cubierta de PVC según IEC-502 e IEC-60502, diámetro nominal 10.30 mm, con una impedancia de 75 Ohm, no propagador de la llama, según UNE-EN 60332-1-1, UNE-EN 60332-1-2., totalmente instalado.</b>	
	PIAI80a	1,000 ml	Cable coaxial RG 11 cubierta de PVC	1,67
	MOOI.1a	0,007 h	Oficial 1ª instalador	12,50
	MOOI.1d	0,007 h	Peón especializado instalador	11,10
	%0400	3,000 %	Costes directos complementarios	1,84
		3,000 %	Costes indirectos	1,90
			<b>Precio total por ml .....</b>	<b>1,96</b>
14.5.4	EIAI13c	ud	<b>Punto de distribución formado por repartidor SMATV con brida, con salidas 4D 7,5/9,5 dB, frecuencia (5-2400 MHz)</b>	
	PIAI60c	1,000 ud	Repar SMATV c/ brida, salidas 4D (5-2400MHz)	9,44
	MOOI.1a	0,074 h	Oficial 1ª instalador	12,50
	MOOI.1d	0,074 h	Peón especializado instalador	11,10
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	11,19
		3,000 %	Costes indirectos	11,64
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>11,99</b>
14.5.5	EIAI22a	ud	<b>Toma para TV/FM SAT, 5-2150 MHz con embellecedor.</b>	
	PIAI69a	1,000 ud	Toma final TV/FM SAT	11,30
	PIAI70a	1,000 ud	Embellecedor TV/FM-SAT	0,64
	MOOI.1a	0,297 h	Oficial 1ª instalador	12,50
	MOOI.1d	0,297 h	Peón especializado instalador	11,10
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	18,95
		3,000 %	Costes indirectos	19,71
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>20,30</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
14.5.6	EIAI11d	m	<b>Red de telefonía de 50 pares, realizada con cable de telefonía.</b>		
	PIAI94d	1,000 ud	Cable TF multipar 50 +1p (distribución)	3,64	3,64
	MOOI.1a	0,074 h	Oficial 1ª instalador	12,50	0,93
	MOOI.1d	0,074 h	Peón especializado instalador	11,10	0,82
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	5,39	0,22
		3,000 %	Costes indirectos	5,61	0,17
			<b>Precio total por m .....</b>		<b>5,78</b>
14.5.7	EIAR.1a	ml	<b>Cable de datos 4 pares UTP categoría 5e, para distribución horizontal en sistemas de cableado estructurado, fabricado según ANSI/TIA/EIA 568-B.2, ISO/IEC 11801 y EN 5017173-1 no apantallado, con cubierta de PVC, en color gris, suministrado en caja de 305 m, incluidos módulos RJ 45 cat 5e para terminación, totalmente instalado.</b>		
	PIAR.3a	1,000 ml	Cable 4 pares UTP cat 5e	0,19	0,19
	MOOI.1a	0,007 h	Oficial 1ª instalador	12,50	0,09
	MOOI.1d	0,007 h	Peón especializado instalador	11,10	0,08
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	0,36	0,01
		3,000 %	Costes indirectos	0,37	0,01
			<b>Precio total por ml .....</b>		<b>0,38</b>
14.5.8	EIAT.1a	ud	<b>Teléfono interior de interfonía, con pulsador para hablar, circuito de audio y caja de alojamiento, homologado; instalación \$A según NTE/IAT, i/conexión y puesta a punto.</b>		
	PIAT.1a	1,000 ud	Teléfono int port elec emp	12,85	12,85
	PIAT31a	1,030 m	Línea individual teléfono Cu	0,11	0,11
	MOOI.1a	0,045 h	Oficial 1ª instalador	12,50	0,56
	MOOI.1d	0,004 h	Peón especializado instalador	11,10	0,04
	%0200	2,000 %	Costes directos complementarios	13,56	0,27
		3,000 %	Costes indirectos	13,83	0,41
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>14,24</b>
14.5.9	12.5.1	ud	<b>Conjunto modular para puesto de informatica de empotrar en pared TM-3 de CYMEN compuesto de: 4 enchufes con toma de tierra lateral y dos tomas RJ, una para teléfono (RJ10) y otra para ordenador (RJ45), incluso acometida eléctrica hasta 6 metros de distancia desde la caja general de distribución realizada en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm2., (activo, neutro y protección) , totalmente montado e instalado.</b>		
	12.5.1.1	1,000 ud	Toma multiple voz-datos	147,19	147,19
		3,000 %	Costes indirectos	147,19	4,42
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>151,61</b>
14.5.10	12.5.2	ud	<b>Conjunto modular para puesto de informatica para empotrar en suelo TM-10 de CYMEN compuesto de: 4 enchufes con toma de tierra lateral y dos tomas RJ, una para teléfono (RJ10) y otra para ordenador (RJ45), incluso acometida eléctrica hasta 6 metros de distancia desde la caja general de distribución realizada en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm2., (activo, neutro y protección) , totalmente montado e instalado.</b>		
	12.5.2.1	1,000 ud	Toma multiple-voz datos	147,19	147,19
		3,000 %	Costes indirectos	147,19	4,42
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>151,61</b>

### 14.6 VENTILACION

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
14.6.1	EISV41d	ud	<b>Extractor de baño ultrasilencioso de 320 m3/h de caudal, y 2100 r/min., monofásicos con una potencia absorbida de 40W, y un nivel de presión sonora de 28 dB, instalación según planos, i/puesta a punto.</b>		
	PISV41d	1,000 ud	Extractor baño 320 m3/h	32,97	32,97
	MOOI.1a	0,446 h	Oficial 1ª instalador	12,50	5,58
	MOOI.1d	0,446 h	Peón especializado instalador	11,10	4,95
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	43,50	1,31
		3,000 %	Costes indirectos	44,81	1,34
<b>Precio total por ud .....</b>					<b>46,15</b>

14.6.2	ISV020b	ml	<b>Suministro y colocación de conducto circular para instalación de ventilación formado por tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 150 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical. Incluso p/p de recorte de materiales, uniones, refuerzos, embocaduras, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones, accesorios y piezas especiales, sin incluir compuertas de regulación o cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montado, conexasiónado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</b>		
	mt20cvg420c	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de los conductos de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 135 mm de diámetro.	0,22	0,22
	mt20cvg020caf	1,000 m	Tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 135 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, con el precio incrementado el 25% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,15	4,15
	mo006_a	0,176 h	Oficial 1ª montador.	12,50	2,20
	mo048_a	0,088 h	Ayudante montador.	11,80	1,04
	%C	2,000 %	Costes directos complementarios	7,61	0,15
		3,000 %	Costes indirectos	7,76	0,23
<b>Precio total por ml .....</b>					<b>7,99</b>

### 14.7 ASCENSOR

14.7.1	D33AB060	Ud	<b>Ud. Ascensor OTIS 2.000 E-MRL sin cuarto de máquinas mod. TS06823M, con dos velocidades de 1 m/sg y 0,25 m/sg, 2 paradas, 320 Kg. de carga nominal para un máximo de 6 personas, puerta de cabina automática y puertas de pisos automáticas. Equipo de maniobra automática simple, i/montaje y pruebas totalmente instalado, calidad media, con preinstalación de R.E.M.</b>		
	U34AB060	1,000 Ud	Ascen. sin c/m 2 pard. 6 pers 2 v	8.921,48	8.921,48
	%CI	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	8.921,48	89,21
		3,000 %	Costes indirectos	9.010,69	270,32
<b>Precio total por Ud .....</b>					<b>9.281,01</b>

### 14.8 CLIMATIZACION Y RENOVACION DE AIRE

#### 14.8.1 SALÓN DE ACTOS

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
14.8.1.1	12.8.1.01	ud	<b>Suministro de Unidad exterior bomba de calor TROIA MOD.92766 LSQWRF65M/Na D-M, con capacidad de enfriamiento 65 kW, capacidad de calentamiento 21,0kW, consumo de enfriamiento 21,1 kW, consumo de calentamiento 21,0kW, compresor tipo Scroll, arranque directo, nivel de presión sonora 70dB (A), dimensiones del aparato 2040x1000x2230mm, peso 781kg., i/p.p. de pequeño material, mano de obra, transporte y todo lo necesario para la correcta instalación. Totalmente instalada, probada y funcionando.</b>	
	12.8.1.01b	1,000 ud	Unidad Exterior Troia mod.92766 LSQWRF65M/Na D-M	8.919,90
	12.8b	13,381 H	Mano de obra de fabricación y montaje clima/renov	18,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9.160,76
		3,000 %	Costes indirectos	9.343,98
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>9.624,30</b>
14.8.1.2	12.8.1.02	ud	<b>Unidad de tratamiento de aire, marca Troia, modelo MC, para un caudal de 8500m3/h, compresión disponible 180Pa. Modulo de recuperación con eficiencia del 55%, potencia recuperada 48kW, modulo de batería de agua de 62kW, modulo de filtración F7+F9, y filtro de aspiración F7, con ventiladores cons transmisión por correa, bastidos de aluminio y cantos de poliamida reforzada, con panel sandwich de 25mm con aislamiento, techo intemperie, medidas 3100x1250x2140mm.</b>	
	12.8.1.02b	1,000 ud	UTA Troia MC 8500 M3/H	8.511,78
	12.8b	13,381 H	Mano de obra de fabricación y montaje clima/renov	18,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8.752,64
		3,000 %	Costes indirectos	8.927,69
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>9.195,52</b>
14.8.1.3	12.8.1.03	m2	<b>Conducto autoportante para la distribución de aire climatizado ejecutado en lana de vidrio de alta densidad revestido por exterior con un complejo triplex formado por lámina de aluminio visto, refuerzo de malla de vidrio y kraft, por el interior incorpora un tejido de vidrio negro, aporta altos rendimientos térmicos y acústicos, reacción al fuego B-s1, d0, i/p.p.de corte, ejecución, codos, embocaduras, derivaciones, elementos de fijación, sellado de uniones con cinta Climaver de aluminio, medios auxiliares y costes indirectos, totalmente instalado según normas UNE Y NTE-ICI-22.</b>	
	12.8.1.03b	1,000 m2	Conducto Climaver neto	10,41
	12.8b	0,446 H	Mano de obra de fabricación y montaje clima/renov	18,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	18,44
		3,000 %	Costes indirectos	18,81
<b>Precio total por m2 .....</b>				<b>19,37</b>
14.8.1.4	12.8.05	ml	<b>Aislamiento de conductos de impulsión e instalados a la intemperie ISOVER ISOAIR de fibra de vidrio de espesor 30 mm con un revestimiento de kraft + aluminio reforzado que actúa como soporte y barrera de vapor. Totalmente instalado.</b>	
	12.8.05b	1,000 ml	Aisl. conduct metal lan vid 30mm	8,92
	12.8b	0,446 H	Mano de obra de fabricación y montaje clima/renov	18,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	16,95
		3,000 %	Costes indirectos	17,29
<b>Precio total por ml .....</b>				<b>17,81</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
14.8.1.5	12.8.06	ud	<b>Difusor de aire de largo alcance DF-46 marca KOOLAIR o similar, compuesto de placa difusora de lamas deflectoras , con perfil aerodinámico. Plénum con boca de conexión lateral circular, regulación de caudal accesible desde el exterior sin desmontar nada. Incluso prueba de la instalación para determinar si los caudales obtenidos se adecúan a lo proyectado. Totalmente instalado, probado, ajustado y funcionando según la Documentación Técnica y a instancias de la Dirección Facultativa.</b>	
	12.8.06b	1,000 ud	Difusor largo alcance	117,46
	12.8b	0,743 H	Mano de obra de fabricacion y montaje clima/renov	18,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	130,83
		3,000 %	Costes indirectos	133,45
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>137,45</b>
14.8.1.6	12.8.07	ud	<b>Suministro e instalación de rejilla de impulsión o retorno para montaje empotrado de aluminio anodizado modelo PA, de la marca KOOLAIR o calidad equivalente, de dimensiones 400x150mm con lamas aerodinámicas horizontales fijas, equipada con marco de montaje, plenum y regulación de caudal tipo corredera, de color a definir por la dirección facultativa. Totalmente instalada, probada, ajustada y funcionando según la Documentación Técnica y a instancias de la Dirección Facultativa.</b>	
	12.8.07a	1,000 ud	Rejilla de impulsión/retorno 400x150	26,76
	12.8.07b	1,000 ud	Lado de 400 marco montaje rejilla	1,49
	12.8.07c	1,000 ud	Lado de 150 marco montaje rejilla	1,12
	12.8.07d	1,000 ud	Regulador de caudal para rejilla marca M	14,12
	12.8b	0,743 H	Mano de obra de fabricacion y montaje clima/renov	18,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	56,86
		3,000 %	Costes indirectos	58,00
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>59,74</b>
<b>14.8.2 SALA DE EXPOSICIONES</b>				
14.8.2.1	12.8.2.01	ud	<b>Recuperador de calor de aire, marac Troia, modelo REC IB 500, para un caudal de 500m3/h, con ventiladores centrifugos, intercambiador de aluminio y filtración de aire F7+F7/F9, en caja formada por perfil de aluminio, cantos de poliamida reforzada y panel de chapa prepintada tipo sandwich con aislamiento termo acustico interior.</b>	
	12.8.2.01b	1,000 ud	Recuperador de calor REC IB 500	1.059,33
	12.8b	4,460 H	Mano de obra de fabricacion y montaje clima/renov	18,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.139,61
		3,000 %	Costes indirectos	1.162,40
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>1.197,27</b>
14.8.2.2	12.8.1.03	m2	<b>Conducto autoportante para la distribución de aire climatizado ejecutado en lana de vidrio de alta densidad revestido por exterior con un complejo triplex formado por lámina de aluminio visto, refuerzo de malla de vidrio y krafft, por el interior incorpora un tejido de vidrio negro, aporta altos rendimientos térmicos y acústicos, reacción al fuego B-s1, d0, i/p.p.de corte, ejecución, codos, embocaduras, derivaciones, elementos de fijación, sellado de uniones con cinta Climaver de aluminio, medios auxiliares y costes indirectos, totalmente instalado según normas UNE Y NTE-ICI-22.</b>	
	12.8.1.03b	1,000 m2	Conducto Climaver neto	10,41
	12.8b	0,446 H	Mano de obra de fabricacion y montaje clima/renov	18,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	18,44
		3,000 %	Costes indirectos	18,81
<b>Precio total por m2 .....</b>				<b>19,37</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
14.8.2.3	12.8.07	ud	<b>Suministro e instalación de rejilla de impulsión o retorno para montaje empotrado de aluminio anodizado modelo PA, de la marca KOOLAIR o calidad equivalente, de dimensiones 400x150mm con lamina aerodinámicas horizontales fijas, equipada con marco de montaje, plenum y regulación de caudal tipo corredera, de color a definir por la dirección facultativa. Totalmente instalada, probada, ajustada y funcionando según la Documentación Técnica y a instancias de la Dirección Facultativa.</b>	
	12.8.07a	1,000 ud	Rejilla de impulsión/retorno 400x150	26,76
	12.8.07b	1,000 ud	Lado de 400 marco montaje rejilla	1,49
	12.8.07c	1,000 ud	Lado de 150 marco montaje rejilla	1,12
	12.8.07d	1,000 ud	Regulador de caudal para rejilla marca M	14,12
	12.8b	0,743 H	Mano de obra de fabricación y montaje clima/renov	18,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	56,86
		3,000 %	Costes indirectos	58,00
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>59,74</b>
14.8.2.4	12.8.2.02	ud	<b>Suministro interior Fan Coil, modelo VTCA-2T 5,7, caudal de aire 1000/850/720, Refrig: caudal agua 980/h, P.C. agua 23,8kPa, potencia absorbida 125W, 1 motor ventilador de 4 velocidades bajo nivel sonoro, 1 ventilador centrifugo de palas avanzadas, intercambiador, dimensiones del aparato 840x840x230, conexiones tubo entrada agua G 3/4", tubo salida agua G 3/4", drenaje condensados 32mm., todo ello reamitado y en orden de servicio.</b>	
	12.8.2.02b	1,000 ud	Unidad interior Fan coil mod. VTCA-2T 5,7	802,86
	12.8b	2,974 H	Mano de obra de fabricación y montaje clima/renov	18,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	856,39
		3,000 %	Costes indirectos	873,52
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>899,73</b>
14.8.2.5	12.8.3.02	ud	<b>Suministro e instalación de ventiloconvector mural Troia, modelo VTMU-2T 2,1, capacidad de refrigeración 2100W, capacidad de calefacción 3150W, potencia absorbida 50W, caudal de agua 040m3/h, pérdida de carga en el agua 13kPa, nivel sonoro 35dB (A), tubos entrada/salida agua 1/2", tubos de drenaje 15,6mm., dimensiones del aparato 845x275x180mm., peso del aparato 11Kg., todo ello totalmente rematado y en orden de servicio.</b>	
	12.8.3.02b	1,000 ud	Ventiloconvector mural VTMU-2T 2,1	802,86
	12.8b	2,974 H	Mano de obra de fabricación y montaje clima/renov	18,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	856,39
		3,000 %	Costes indirectos	873,52
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>899,73</b>
14.8.2.6	12.8.3.03	ud	<b>Suministro e instalación de ventiloconvector mural Troia, modelo VTMU-2T 3,6, capacidad de refrigeración 3600W, capacidad de calefacción 5400W, potencia absorbida 60W, caudal de agua 0,60m3/h, pérdida de carga en el agua 44kPa, nivel sonoro 43dB (A), tubos entrada/salida agua 1/2", tubos de drenaje 15,6mm., dimensiones del aparato 940x298x200mm., peso del aparato 13Kg., todo ello totalmente rematado y en orden de servicio.</b>	
	12.8.3.03b	1,000 ud	Ventiloconvector mural VTMU-2T 3,6	802,86
	12.8b	2,974 H	Mano de obra de fabricación y montaje clima/renov	18,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	856,39
		3,000 %	Costes indirectos	873,52
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>899,73</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
14.8.2.7	12.8.12	ml	<b>Suministro y colocación de líneas de tubería de polipropileno reticulado, conforme a las normas UNE-380-91/Parte2 y DIN 8078, con las características siguientes: Presión nominal 20 bar; aislada térmicamente con coquilla aislante Armaflex SH, o equivalente, de 20mm de espesor. Unión de tramos mediante soldadura, de acuerdo con la norma UNE 53-495-93; apoyada sobre abrazaderas isofónicas e identificada según el código de colores de la norma 100.100. Incluido parte proporcional de curvas, tes, uniones, todo tipo de piezas especiales, pequeño material consumible y pruebas de estanqueidad. Unidad montada, probada y en condiciones de funcionamiento.</b>		
	12.8.12b	1,000 ml	Tuberia PPR	1,93	1,93
	12.8b	0,112 H	Mano de obra de fabricacion y montaje clima/renov	18,00	2,02
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,95	0,08
		3,000 %	Costes indirectos	4,03	0,12
<b>Precio total por ml .....</b>					<b>4,15</b>
<b>14.8.3 OFICINAS Y AULAS PB</b>					
14.8.3.1	12.8.2.01	ud	<b>Recuperador de calor de aire, marac Troia, modelo REC IB 500, para un caudal de 500m3/h, con ventiladores centrifugos, intercambiador de aluminio y filtracion de aire F7+F7/F9, en caja formada por perfil de aluminio, cantos de poliamida reforzada y panel de chapa prepintada tipo sandwich con aislamiento termo acustico interior.</b>		
	12.8.2.01b	1,000 ud	Recuperador de calor REC IB 500	1.059,33	1.059,33
	12.8b	4,460 H	Mano de obra de fabricacion y montaje clima/renov	18,00	80,28
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.139,61	22,79
		3,000 %	Costes indirectos	1.162,40	34,87
<b>Precio total por ud .....</b>					<b>1.197,27</b>
14.8.3.2	12.8.1.03	m2	<b>Conducto autoportante para la distribución de aire climatizado ejecutado en lana de vidrio de alta densidad revestido por exterior con un complejo triplex formado por lámina de aluminio visto, refuerzo de malla de vidrio y krafft, por el interior incorpora un tejido de vidrio negro, aporta altos rendimientos térmicos y acústicos, reacción al fuego B-s1, d0, i/p.p.de corte, ejecución, codos, embocaduras, derivaciones, elementos de fijación, sellado de uniones con cinta Climaver de aluminio, medios auxiliares y costes indirectos, totalmente instalado según normas UNE Y NTE-ICI-22.</b>		
	12.8.1.03b	1,000 m2	Conducto Climaver neto	10,41	10,41
	12.8b	0,446 H	Mano de obra de fabricacion y montaje clima/renov	18,00	8,03
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	18,44	0,37
		3,000 %	Costes indirectos	18,81	0,56
<b>Precio total por m2 .....</b>					<b>19,37</b>
14.8.3.3	12.8.07	ud	<b>Suministro e instalación de rejilla de impulsión o retorno para montaje empotrado de aluminio anodizado modelo PA, de la marca KOOLAIR o calidad equivalente, de dimensiones 400x150mm con lamas aerodinámicas horizontales fijas, equipada con marco de montaje, plenum y regulación de caudal tipo corredera, de color a definir por la dirección facultativa. Totalmente instalada, probada, ajustada y funcionando según la Documentación Técnica y a instancias de la Dirección Facultativa.</b>		
	12.8.07a	1,000 ud	Rejilla de impulsión/retorno 400x150	26,76	26,76
	12.8.07b	1,000 ud	Lado de 400 marco montaje rejilla	1,49	1,49
	12.8.07c	1,000 ud	Lado de 150 marco montaje rejilla	1,12	1,12
	12.8.07d	1,000 ud	Regulador de caudal para rejilla marca M	14,12	14,12
	12.8b	0,743 H	Mano de obra de fabricacion y montaje clima/renov	18,00	13,37
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	56,86	1,14
		3,000 %	Costes indirectos	58,00	1,74
<b>Precio total por ud .....</b>					<b>59,74</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
14.8.3.4	12.8.3.01	ud	<b>Suministro e instalacion de ventilconvector mural Troia, modelo VTMU-2T 2,7, capacidad de refrigeracion 2700W, capacidad de calefaccion 4050W, potencia absorbida 50W, caudal de agua 045m3/h, perdida de carga en el agua 24kPa, nivel sonoro 40dB (A), tubos entrada/salida agua 1/2", tubos de drenaje 15,6mm., dimensiones del aparato 845x275x180mm., peso del aparato 11Kg., todo ello totalmente rematado y en orden de servicio.</b>	
	12.8.3.01b	1,000 ud	Ventiloconvector mural VTMU-2T 2,7	802,86
	12.8b	2,974 H	Mano de obra de fabricacion y montaje clima/renov	18,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	856,39
		3,000 %	Costes indirectos	873,52
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>899,73</b>
14.8.3.5	12.8.3.02	ud	<b>Suministro e instalacion de ventilconvector mural Troia, modelo VTMU-2T 2,1, capacidad de refrigeracion 2100W, capacidad de calefaccion 3150W, potencia absorbida 50W, caudal de agua 040m3/h, perdida de carga en el agua 13kPa, nivel sonoro 35dB (A), tubos entrada/salida agua 1/2", tubos de drenaje 15,6mm., dimensiones del aparato 845x275x180mm., peso del aparato 11Kg., todo ello totalmente rematado y en orden de servicio.</b>	
	12.8.3.02b	1,000 ud	Ventiloconvector mural VTMU-2T 2,1	802,86
	12.8b	2,974 H	Mano de obra de fabricacion y montaje clima/renov	18,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	856,39
		3,000 %	Costes indirectos	873,52
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>899,73</b>
14.8.3.6	12.8.12	ml	<b>Suministro y colocación de líneas de tubería de polipropileno reticulado, conforme a las normas UNE-380-91/Parte2 y DIN 8078, con las características siguientes: Presión nominal 20 bar; aislada térmicamente con coquilla aislante Armaflex SH, o equivalente, de 20mm de espesor. Unión de tramos mediante soldadura, de acuerdo con la norma UNE 53-495-93; apoyada sobre abrazaderas isofónicas e identificada según el código de colores de la norma 100.100. Incluido parte proporcional de curvas, tes, uniones, todo tipo de piezas especiales, pequeño material consumible y pruebas de estanqueidad. Unidad montada, probada y en condiciones de funcionamiento.</b>	
	12.8.12b	1,000 ml	Tuberia PPR	1,93
	12.8b	0,112 H	Mano de obra de fabricacion y montaje clima/renov	18,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,95
		3,000 %	Costes indirectos	4,03
			<b>Precio total por ml .....</b>	<b>4,15</b>
<b>14.8.4 OFICINAS Y AULAS P1</b>				
14.8.4.1	12.8.2.01	ud	<b>Recuperador de calor de aire, marac Troia, modelo REC IB 500, para un caudal de 500m3/h, con ventiladores centrifugos, intercambiador de aluminio y filtracion de aire F7+F7/F9, en caja formada por perfil de aluminio, cantos de poliamida reforzada y panel de chapa prepintada tipo sandwich con aislamiento termo acustico interior.</b>	
	12.8.2.01b	1,000 ud	Recuperador de calor REC IB 500	1.059,33
	12.8b	4,460 H	Mano de obra de fabricacion y montaje clima/renov	18,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.139,61
		3,000 %	Costes indirectos	1.162,40
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>1.197,27</b>



## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
14.8.4.2	12.8.1.03	m2	<b>Conducto autoportante para la distribución de aire climatizado ejecutado en lana de vidrio de alta densidad revestido por exterior con un complejo triplex formado por lámina de aluminio visto, refuerzo de malla de vidrio y krafft, por el interior incorpora un tejido de vidrio negro, aporta altos rendimientos térmicos y acústicos, reacción al fuego B-s1, d0, i/p.p.de corte, ejecución, codos, embocaduras, derivaciones, elementos de fijación, sellado de uniones con cinta Climaver de aluminio, medios auxiliares y costes indirectos, totalmente instalado según normas UNE Y NTE-ICI-22.</b>	
	12.8.1.03b	1,000 m2	Conducto Climaver neto	10,41
	12.8b	0,446 H	Mano de obra de fabricacion y montaje clima/renov	18,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	18,44
		3,000 %	Costes indirectos	18,81
<b>Precio total por m2 .....</b>				<b>19,37</b>
14.8.4.3	12.8.07	ud	<b>Suministro e instalación de rejilla de impulsión o retorno para montaje empotrado de aluminio anodizado modelo PA, de la marca KOOLAIR o calidad equivalente, de dimensiones 400x150mm con lamas aerodinámicas horizontales fijas, equipada con marco de montaje, plenum y regulación de caudal tipo corredera, de color a definir por la dirección facultativa. Totalmente instalada, probada, ajustada y funcionando según la Documentación Técnica y a instancias de la Dirección Facultativa.</b>	
	12.8.07a	1,000 ud	Rejilla de impulsión/retorno 400x150	26,76
	12.8.07b	1,000 ud	Lado de 400 marco montaje rejilla	1,49
	12.8.07c	1,000 ud	Lado de 150 marco montaje rejilla	1,12
	12.8.07d	1,000 ud	Regulador de caudal para rejilla marca M	14,12
	12.8b	0,743 H	Mano de obra de fabricacion y montaje clima/renov	18,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	56,86
		3,000 %	Costes indirectos	58,00
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>59,74</b>
14.8.4.4	12.8.3.01	ud	<b>Suministro e instalacion de ventiloincvector mural Troia, modelo VTMU-2T 2,7, capacidad de refrigeracion 2700W, capacidad de calefaccion 4050W, potencia absorbida 50W, caudal de agua 045m3/h, perdida de carga en el agua 24kPa, nivel sonoro 40dB (A), tubos entrada/salida agua 1/2", tubos de drenaje 15,6mm., dimensiones del aparato 845x275x180mm., peso del aparato 11Kg., todo ello totalmente rematado y en orden de servicio.</b>	
	12.8.3.01b	1,000 ud	Ventiloconvector mural VTMU-2T 2,7	802,86
	12.8b	2,974 H	Mano de obra de fabricacion y montaje clima/renov	18,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	856,39
		3,000 %	Costes indirectos	873,52
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>899,73</b>
14.8.4.5	12.8.3.02	ud	<b>Suministro e instalacion de ventiloincvector mural Troia, modelo VTMU-2T 2,1, capacidad de refrigeracion 2100W, capacidad de calefaccion 3150W, potencia absorbida 50W, caudal de agua 040m3/h, perdida de carga en el agua 13kPa, nivel sonoro 35dB (A), tubos entrada/salida agua 1/2", tubos de drenaje 15,6mm., dimensiones del aparato 845x275x180mm., peso del aparato 11Kg., todo ello totalmente rematado y en orden de servicio.</b>	
	12.8.3.02b	1,000 ud	Ventiloconvector mural VTMU-2T 2,1	802,86
	12.8b	2,974 H	Mano de obra de fabricacion y montaje clima/renov	18,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	856,39
		3,000 %	Costes indirectos	873,52
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>899,73</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
14.8.4.6	12.8.3.03	ud	<b>Suministro e instalacion de ventiloconvector mural Troia, modelo VTMU-2T 3,6, capacidad de refrigeracion 3600W, capacidad de calefaccion 5400W, potencia absorbida 60W, caudal de agua 0,60m3/h, perdida de carga en el agua 44kPa, nivel sonoro 43dB (A), tubos entrada/salida agua 1/2", tubos de drenaje 15,6mm., dimensiones del aparato 940x298x200mm., peso del aparato 13Kg., todo ello totalmente rematado y en orden de servicio.</b>			
	12.8.3.03b	1,000 ud	Ventiloconvector mural VTMU-2T 3,6	802,86		802,86
	12.8b	2,974 H	Mano de obra de fabricacion y montaje clima/renov	18,00		53,53
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	856,39		17,13
		3,000 %	Costes indirectos	873,52		26,21
<b>Precio total por ud .....</b>						<b>899,73</b>
14.8.4.7	12.8.12	ml	<b>Suministro y colocación de líneas de tubería de polipropileno reticulado, conforme a las normas UNE-380-91/Parte2 y DIN 8078, con las características siguientes: Presión nominal 20 bar; aislada térmicamente con coquilla aislante Armaflex SH, o equivalente, de 20mm de espesor. Unión de tramos mediante soldadura, de acuerdo con la norma UNE 53-495-93; apoyada sobre abrazaderas isofónicas e identificada según el código de colores de la norma 100.100. Incluido parte proporcional de curvas, tes, uniones, todo tipo de piezas especiales, pequeño material consumible y pruebas de estanqueidad. Unidad montada, probada y en condiciones de funcionamiento.</b>			
	12.8.12b	1,000 ml	Tuberia PPR	1,93		1,93
	12.8b	0,112 H	Mano de obra de fabricacion y montaje clima/renov	18,00		2,02
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,95		0,08
		3,000 %	Costes indirectos	4,03		0,12
<b>Precio total por ml .....</b>						<b>4,15</b>
<b>14.8.5 GENERADOR FRIO/CALOR ZONA OFICINA Y AULAS</b>						
14.8.5.1	12.8.1.01	ud	<b>Suministro de Unidad exterior bomba de calor TROIA MOD.92766 LSQWRF65M/Na D-M, con capacidad de enfriamiento 65 kW, capacidad de calentamiento 65kW, consumo de enfriamiento 21,1 kW, consumo de calentamiento 21,0kW, compresor tipo Scroll, arranque directo, nivel de presion sonora 70dB (A), dimensiones del aparato 2040x1000x2230mm, peso 781kg., i/p.p. de pequeño material, mano de obra, transporte y todo lo necesario para la correcta intalacion. Totalmente instalada, probada y funcionando.</b>			
	12.8.1.01b	1,000 ud	Unidad Exterior Troia mod.92766 LSQWRF65M/Na D-M	8.919,90		8.919,90
	12.8b	13,381 H	Mano de obra de fabricacion y montaje clima/renov	18,00		240,86
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9.160,76		183,22
		3,000 %	Costes indirectos	9.343,98		280,32
<b>Precio total por ud .....</b>						<b>9.624,30</b>
14.8.5.2	12.8.14	ud	<b>Depósito acumulador de inercia para calefacción de 1500 litros , colocado en posición vertical, fabricado en acero al carbonio y aislado en poliuretano flexible de 100 mm de espesor y forrado en SKY gris RAL 6006 .Barrera de estratificación horizontal.</b>			
	12.8.14b	1,000 ud	Acumulador DPI-1500 de Enertres	1.865,90		1.865,90
	12.8b	4,460 H	Mano de obra de fabricacion y montaje clima/renov	18,00		80,28
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.946,18		38,92
		3,000 %	Costes indirectos	1.985,10		59,55
<b>Precio total por ud .....</b>						<b>2.044,65</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
14.8.5.3	12.8.15	ud	<b>Bomba de circulación electrónica de rotor húmedo libre de mantenimiento, Stratos-D 40/1-16 de Wilo o similar. Para aplicaciones de calefacción y climatización (-10 °C hasta +110 °C). Con regulación de potencia electrónica integrada. Selección del modo de regulación. Reducción nocturna automática. Display gráfico en la bomba. Indicaciones de fallos. Incluyendo una función automática de desbloqueo. Protección de motor integrada, piloto de avería, contacto libre de tensión para indicación general de avería, interface IR para la comunicación inalámbrica con unidad de servicio y mando Wilo IR Monitor. Presión de trabajo / nominal : PN10, Alimentación : 1~230V/50Hz. Incluido dos unidades de manómetro de glicerina escala 0-10 bar, con válvulas de 1/4", 2 uds de antivibratorio de doble onda, aislamiento, racores de conexión. Conexiones auxiliares, y pequeño material. Totalmente instalada, probada y funcionando de acuerdo con las exigencias del circuito.</b>		
	12.8.15b	1,000 ud	Bomba Circuladora Stratos D 40/1-16	1.300,93	1.300,93
	12.8b	2,230 H	Mano de obra de fabricacion y montaje clima/renov	18,00	40,14
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.341,07	26,82
		3,000 %	Costes indirectos	1.367,89	41,04
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>1.408,93</b>
14.8.5.4	12.8.16	ud	<b>Suministro e instalación de elementos necesarios para en correcto montaje y funcionamiento de los equipos, probada, ajustada y funcionando según la Documentación Técnica y a instancias de la Dirección Facultativa.</b>		
	12.8.16b	1,000 ud	Componentes Sala de maquinas	1.654,04	1.654,04
	12.8b	2,230 H	Mano de obra de fabricacion y montaje clima/renov	18,00	40,14
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.694,18	33,88
		3,000 %	Costes indirectos	1.728,06	51,84
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>1.779,90</b>
14.8.6	12.8.17	ud	<b>Proyecto, dirección de obra y tasas correspondiente, para la instalacion de climatizacion y renovacion de aire.</b>		
	12.8.17b	1,000 ud	Proyecto y Direccion inst clima-renovac	1.299,12	1.299,12
		3,000 %	Costes indirectos	1.299,12	38,97
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>1.338,09</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>15 MOBILIARIO Y VARIOS</b>				
15.1	EFPW13a	ud	<b>Tope de goma con acero inoxidable, para protección de puertas.</b>	
	PBUW61a	1,000 ud	Tope goma y acero inox	1,64
	MOOA.1d	0,074 h	Peón ordinario construcción	9,50
		3,000 %	Costes indirectos	2,34
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>2,41</b>
15.2	U45034	ud	<b>Buzón de correos fabricado en chapa de acero inoxidable, de 24x10x34cm, en exteriores.</b>	
	T41025	1,000 Ud	Buzón para exteriores	15,59
	O004	0,149 H	Oficial primera	12,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	17,45
		3,000 %	Costes indirectos	17,80
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>18,33</b>
15.3	13.1	ud	<b>Suministro y colocacion de butacas para auditorio-salon de actos, modelo Lira o similar, con asiento y respaldo tapizado en su parte frontal, brazo en laminado, con asiento abatible y tratamiento ignifugo en cumplimiento de las UNE-EN 1021-1:2006 y UNE-EN 1021-2:2006.</b>	
	13.1b	1,000 ud	Butacas para auditorio	182,13
	MOOA.1a	0,074 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1d	0,074 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	183,70
		3,000 %	Costes indirectos	187,37
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>192,99</b>
15.4	D41AG630b	Ud	<b>Ud. Mesa melamina para profesor con cajonera (3 cajones) de 150x80cm, patas de acero lacado, regulables en altura, colocada.</b>	
	U01AA011	0,074 Hr	Peón ordinario	9,50
	U42AG630b	1,000 Ud	Mesa melamina profesor cajon 150x80	170,34
	%CI	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	171,04
		3,000 %	Costes indirectos	172,75
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>177,93</b>
15.5	D41AG630c	Ud	<b>Ud. Mesa melamina para alumno de 150x80cm, patas de acero lacado, regulables en altura, colocada.</b>	
	U01AA011	0,074 Hr	Peón ordinario	9,50
	U42AG630c	1,000 Ud	Mesa melamina alumnn 150x80	142,02
	%CI	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	142,72
		3,000 %	Costes indirectos	144,15
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>148,47</b>
15.6	D41AG630d	Ud	<b>Ud. Mesa melamina para despacho-oficina con cajonera (3 cajones) de 150x80cm, patas de acero lacado, regulables en altura, colocada.</b>	
	U01AA011	0,074 Hr	Peón ordinario	9,50
	U42AG630d	1,000 Ud	Mesa melamina despacho cajon 150x80	174,91
	%CI	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	175,61
		3,000 %	Costes indirectos	177,37
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>182,69</b>
15.7	D41AG630e	Ud	<b>Ud. Mesa melamina para reuniones de 200x120cm, patas de acero lacado, regulables en altura, colocada.</b>	
	U01AA011	0,074 Hr	Peón ordinario	9,50
	U42AG630e	1,000 Ud	Mesa melamina reuniones 200x120	190,39
	%CI	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	191,09
		3,000 %	Costes indirectos	193,00
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>198,79</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total	
15.8	D41AG630f	<b>Ud</b>	<b>Ud. Mesa melamina para sala de control de 160x50cm, patas de acero lacado, regulables en altura, colocada.</b>			
	U01AA011	0,074	Hr	Peón ordinario	9,50	0,70
	U42AG630f	1,000	Ud	Mesa melamina sala de control 160x50cm	137,81	137,81
	%CI	1,000	%	Costes indirectos...(s/total)	138,51	1,39
		3,000	%	Costes indirectos	139,90	4,20
				<b>Precio total por Ud</b>		<b>144,10</b>
15.9	D41AG630g	<b>Ud</b>	<b>Ud. Mesa melamina para recepcion de 230x50cm, patas de acero lacado, regulables en altura, cerrada por el frente y laterales con el mismo material, y pequeña zona de baldas, colocada.</b>			
	U01AA011	0,074	Hr	Peón ordinario	9,50	0,70
	U42AG630g	1,000	Ud	Mesa melamina recepcion 230x50cm	264,73	264,73
	%CI	1,000	%	Costes indirectos...(s/total)	265,43	2,65
		3,000	%	Costes indirectos	268,08	8,04
				<b>Precio total por Ud</b>		<b>276,12</b>
15.10	D41AG630h	<b>Ud</b>	<b>Ud. Mueble camerino, compuesto por mesa y espejo con 2 apliques e interruptor, realizado en melamina de 90x45cm, patas de acero lacado, regulables en altura, colocada y conexionada a instalacion electrica.</b>			
	U01AA011	0,074	Hr	Peón ordinario	9,50	0,70
	U42AG630h	1,000	Ud	Mueble camerino, (mesa y espejo) 1 puesto	218,66	218,66
	%CI	1,000	%	Costes indirectos...(s/total)	219,36	2,19
		3,000	%	Costes indirectos	221,55	6,65
				<b>Precio total por Ud</b>		<b>228,20</b>
15.11	D41AG210c	<b>Ud</b>	<b>Ud. Silla para profesor, realizada en melamina, con reposabrazos y patas de acero lacado, colocada.</b>			
	U01AA011	0,149	Hr	Peón ordinario	9,50	1,42
	U42AG210c	1,000	Ud	Silla para profesor con reposabrazos	67,00	67,00
	%CI	1,000	%	Costes indirectos...(s/total)	68,42	0,68
		3,000	%	Costes indirectos	69,10	2,07
				<b>Precio total por Ud</b>		<b>71,17</b>
15.12	D41AG210b	<b>Ud</b>	<b>Ud. Silla para alumno, realizada en melamina, con patas de acero lacado, colocada.</b>			
	U01AA011	0,149	Hr	Peón ordinario	9,50	1,42
	U42AG210b	1,000	Ud	Silla para alumnos	59,49	59,49
	%CI	1,000	%	Costes indirectos...(s/total)	60,91	0,61
		3,000	%	Costes indirectos	61,52	1,85
				<b>Precio total por Ud</b>		<b>63,37</b>
15.13	D41AG210d	<b>Ud</b>	<b>Ud. Silla para despacho ergonomica, realizada en estructura metalica tapizada, con ruedas, giratoria y con reposabrazos, colocada.</b>			
	U01AA011	0,149	Hr	Peón ordinario	9,50	1,42
	U42AG210d	1,000	Ud	Silla despacho ergonomica	74,44	74,44
	%CI	1,000	%	Costes indirectos...(s/total)	75,86	0,76
		3,000	%	Costes indirectos	76,62	2,30
				<b>Precio total por Ud</b>		<b>78,92</b>
15.14	D41AG210e	<b>Ud</b>	<b>Ud. Silla para visitante, realizada en melamina, con patas de acero lacado, colocada.</b>			
	U01AA011	0,149	Hr	Peón ordinario	9,50	1,42
	U42AG210e	1,000	Ud	Silla para visitante	44,66	44,66
	%CI	1,000	%	Costes indirectos...(s/total)	46,08	0,46
		3,000	%	Costes indirectos	46,54	1,40
				<b>Precio total por Ud</b>		<b>47,94</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
15.15	D41AG630i	<b>Ud</b>	<b>Ud. Estanteria de melamina de 89x42x185cm de alto, todo melaminado color blanco, abierto con cuatro estantes de 25mm de espesor, regulables en altura.</b>	
	U41AG630i	1,000 Ud	Estanteria melamina 89x42x185	140,55
	U01AA011	0,074 Hr	Peón ordinario	9,50
	%CI	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	141,25
		3,000 %	Costes indirectos	142,66
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>146,94</b>
15.16	D41AG630j	<b>Ud</b>	<b>Ud. Estanteria de melamina de 89x42x90cm de alto, todo melaminado color blanco, abierto con un estante de 25mm de espesor, regulable en altura.</b>	
	U41AG630j	1,000 Ud	Estanteria melamina 89x42x90	70,69
	U01AA011	0,074 Hr	Peón ordinario	9,50
	%CI	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	71,39
		3,000 %	Costes indirectos	72,10
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>74,26</b>
15.17	D20KS030	<b>MI</b>	<b>MI. Barra de armario de longitud 1,50 m y diámetro 18 mm, niquelada, con soporte central y soportes laterales para la misma incluidos, totalmente colocado, i/ p.p. de medios auxiliares.</b>	
	U01FV001	0,059 Hr	Equip.montaje carp.(of.+ay.)	34,50
	U19KJ030	1,000 MI	Barra armario niquelada D=12/19	2,47
	U19KJ040	1,000 Ud	Soporte central	0,74
	U19KJ045	2,000 Ud	Soportes laterales	0,67
	%CI	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	6,59
		3,000 %	Costes indirectos	6,66
			<b>Precio total por MI .....</b>	<b>6,86</b>
15.18	13.9	<b>Ud</b>	<b>Imprevistos a determinar en obra. Si no fuesen precisos se invertirán en mejoras constructivas o tecnicas justificadas con el visto bueno de la Direccion Facultativa y representantes de la promotora.</b>	
	13.9.1	1,000 ud	Imprevistos a determinar en obra o mejora.	7.433,87
		3,000 %	Costes indirectos	7.433,87
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>7.656,89</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>16 CONTROL DE CALIDAD</b>				
16.1	CONCAL	PA	<b>Control de calidad de todos los materiales existentes en obra que se van a incorporar de forma permanente en el edificio realizándoles todos los ensayos UNE que sean necesarios para comprobar que cumplen con las características mínimas exigidas por el CTE.</b>	
	CONCAL01	1,000 PA	Control de calidad materiales	2.485,44
		3,000 %	Costes indirectos	2.485,44
			<b>Precio total por PA .....</b>	<b>2.560,00</b>
16.2	CCCIMEN	ud	<b>Control de calidad de CIMENTACION, con un nivel estadístico, incluyendo supervisión, toma de muestras de hormigón fresco, fabricación de probetas cilíndricas 15x30 cm. para ensayo a compresión, transporte, curado refrendado, rotura y ensayo a tracción de probetas de acero, con un nivel de CONTROL NORMAL. I/pp de desplazamiento del equipo de Control y redacción del informe, entregándole una copia original de éste a la Dirección Facultativa. El control de obra será llevado a cabo por una empresa especializada y con homologación de clase A.</b>	
	CCCIMEN01	1,000 ud	Control calidad cimentación	58,25
		3,000 %	Costes indirectos	58,25
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>60,00</b>
16.3	CCESTR	ud	<b>Control de calidad de ESTRUCTURA, con un nivel estadístico, incluyendo supervisión, toma de muestras de hormigón fresco, fabricación de probetas cilíndricas 15x30 cm. para ensayo a compresión, transporte, curado refrendado, rotura y ensayo a tracción de probetas de acero, con un nivel de CONTROL NORMAL. I/pp de desplazamiento del equipo de Control y redacción del informe, entregándole una copia original de éste a la Dirección Facultativa. El control de obra será llevado a cabo por una empresa especializada y con homologación de clase A.</b>	
	CCESTR01	1,000 ud	Control calidad estructura	58,25
		3,000 %	Costes indirectos	58,25
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>60,00</b>
16.4	CCACERO	ud	<b>Control de calidad de ACERO, con un nivel estadístico, incluyendo supervisión, toma de muestras, fabricación de probetas para ensayo completo de barra de acero corrugado, incluyendo masa por metro lineal, sección equivalente, características geométricas, identificación de marcas de laminación, doblado-desdoblado, doblado simple y ensayo de resistencia a tracción, según UNE 36068, UNE 36088 y UNE 7474. I/pp de desplazamiento del equipo de Control y redacción del informe, entregándole una copia original de éste a la Dirección Facultativa. El control de obra será llevado a cabo por una empresa especializada y con homologación de clase A.</b>	
	CCACERO01	1,000 ud	Control calidad acero	87,38
		3,000 %	Costes indirectos	87,38
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>90,00</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>17 SEGURIDAD Y SALUD</b>				
17.1	SS	PA	<b>Coste de las medidas de seguridad y salud, formadas por protecciones individuales, protecciones colectivas, señalización y extinción de incendios, formación, reuniones, instalaciones personales y medicina preventiva.</b>	
	SS01	1,000 PA	Seguridad y salud	22.771,84
		3,000 %	Costes indirectos	22.771,84
				683,16
			<b>Precio total por PA .....</b>	<b>23.455,00</b>



## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>18 EQUIPAMIENTO ESCENICO</b>				
18.1	EEAE.2c	kg	<b>Acero S 275 JR en perfiles huecos (redondos, cuadrados o rectangulares) y en en perfiles laminados (IPN, IPE, UPN, HE, L o T), con pletinas y chapas, colocado en estructuras espaciales con uniones soldadas, i/pp de piezas especiales, soldaduras, nudos, despuntes y dos manos de imprimación con pintura minio electrolítico, s/NTE-EAE.</b>	
	PEAP30a	0,350 kg	Perfil laminado S 275 JR promedio	0,39
	PEAP30b	0,750 kg	Perfil hueco S 275 JR promedio	0,82
	PEAW.2a	1,000 ud	Repercusión/kg est metálica	0,11
	MOOM.1a	0,022 h	Oficial 1ª metal	12,50
	MOOM.1c	0,030 h	Especialista metal	12,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,51
		3,000 %	Costes indirectos	1,54
<b>Precio total por kg .....</b>				<b>1,59</b>
18.2	YCC030	m²	<b>Entramado metálico compuesto por rejilla de pletina de acero galvanizado tipo "TRAMEX" de 30x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas, colocadas una junto a otra hasta cubrir la totalidad del hueco. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</b>	
	mt26btr010g	0,100 m²	Entramado metálico formado por rejilla de pletina de acero galvanizado tipo "TRAMEX", de 30x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas.	94,92
	mo111	0,076 h	Peón ordinario construcción.	15,92
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,70
		3,000 %	Costes indirectos	10,91
<b>Precio total por m² .....</b>				<b>11,24</b>
18.3	ELFA.1ebb	ud	<b>Escalera de 1 tramo de 110 cm de ancho y 220 cm de altura, con 12-14 peldaños con protectores de PVC y cantos redondeados, encastrados en zancas laterales de tubo de acero, con barandilla de escalera y barandilla de hueco incluida, totalmente colocada.</b>	
	PLFA.1ebb	1,000 ud	Esc crolc met ø150 alt 220 cm c/baran hueco	1.451,98
	MOOM.1a	11,293 h	Oficial 1ª metal	12,50
	MOOM.1c	11,293 h	Especialista metal	12,00
	%	1,000 %	Costes directos complementarios	1.728,66
		3,000 %	Costes indirectos	1.745,95
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>1.798,33</b>
18.4	EFDB.5aa	m2	<b>Barandilla de 103 cm de altura realizada en tubo cuadrado de acero de 30 mm compuesta por barras verticales coplanarias rectas enmarcadas en dos barras horizontales y pasamanos, i/elementos de fijación a paramentos y montaje horizontal.</b>	
	PFDB.5aa	1,000 m2	Baran acero pla 103cm hrz	38,56
	MOOA.1a	0,248 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1c	0,248 h	Peón especializado construcción	10,25
	%	1,500 %	Costes directos complementarios	44,01
		3,000 %	Costes indirectos	44,67
<b>Precio total por m2 .....</b>				<b>46,01</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
18.5	12.3.3	ml	<b>Vara electrificada, colgada sobre escenario, para la colocacion de focos de iluminacion, compuesto por viga en celosia, tubo de acero galvanizado, cableado electrico y tomas de corriente, i/ poleas, contrapeso, y cable de acero, totalmente montada y en funcionamiento.</b>		
	D05AA025	15,400 Kg	ACERO PERF. TUBULARES CERCHAS	1,83	28,18
	III200b	1,000 m	Carril electrificado trifásico universal, para colocación adosada, de 31,5x32,5 mm, acabado blanco mate.	41,11	41,11
	U22AA305	0,250 ud	Contrapeso y polea	39,23	9,81
	PEAA.5a	2,200 m	Cable anclaje acero trenzado 10 mm	3,44	7,57
	MOOI.1a	0,074 h	Oficial 1ª instalador	12,50	0,93
	MOOI.1d	0,074 h	Peón especializado instalador	11,10	0,82
	%CI	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	88,42	0,88
		3,000 %	Costes indirectos	89,30	2,68
<b>Precio total por ml .....</b>					<b>91,98</b>
18.6	D28AE801	Ud	<b>Ud. Foco Base Halogenuro 70-150w. PULSAR de TARGETTI ó similar para conexión directa o con adaptador a carril, con protección IP 40/CLASE I y F, con cuerpo metálico lacado al horno con articulación giratoria, cerrado con filtro UVA, lámpara halogenuro 70-150 w/220 v, i/replanteo, sistema de fijación, pequeño material y conexionado, con dispositivo que indica el fin de la lámpara.</b>		
	U01AA007	0,223 Hr	Oficial primera	12,50	2,79
	U31AE805	1,000 Ud	Foco B.i/l.halogenuro70-150W	214,40	214,40
	%CI	1,000 %	Costes indirectos...(s/total)	217,19	2,17
		3,000 %	Costes indirectos	219,36	6,58
<b>Precio total por Ud .....</b>					<b>225,94</b>
18.7	14.03	ud	<b>Suministro y colocación de corte de torno, marca y modelo a determinar en obra, compuesto por:</b> - 1 polea de cabeza - 5 poleas de tiro - 1 divisor - p.p. bancada de fijación de tornos - cableado metálico diámetro de 5 y 6 mm necesarios y accesorios <b>Totalmente instalado y funcionando</b>		
	14.3b	1,000 ud	Torno Stonex CT-5	2.179,36	2.179,36
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2.179,36	43,59
		3,000 %	Costes indirectos	2.222,95	66,69
<b>Precio total por ud .....</b>					<b>2.289,64</b>
18.8	14.04	ud	<b>Suministro y colocación de corte de manual, marca y modelo a determinar en obra, compuesto por:</b> - 1 desembarco de 4 tiros - 4 carretes de tiro - 1 vara de carga en tubo de aluminio de 50 mm de diámetro y longitud 12 m. - 2 toletes de atado removibles - p.p. cuerda de cáñamo diámetro 12 mm y accesorios <b>Totalmente instalado y funcionando</b>		
	14.4b	1,000 ud	Corte manual Stonex CM-4	684,94	684,94
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	684,94	13,70
		3,000 %	Costes indirectos	698,64	20,96
<b>Precio total por ud .....</b>					<b>719,60</b>
18.9	14.02	ud	<b>P.A. de barandilla con elementos para colgar focos, etc., formada por dos tubos d.50 mm y 10 m de longitud, en galería 1 y d.75 mm y longitud 10 m en galería 2, con taladros de 22 mm de diámetro cada 200 mm, todo ello según plano e instrucciones de la D.F.</b>		
	14.2b	1,000 ud	Barandilla	433,04	433,04
		3,000 %	Costes indirectos	433,04	12,99
<b>Precio total por ud .....</b>					<b>446,03</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
18.10	14.10	ud	<b>Suministro y colocación de bambalín confeccionado con terciopelo ignífugo (M-1) marca y modelo a determinar en obra, fruncido al 80% con refuerzo en cabecilla, cintas de atado para colgar y cordón de plomo en jaretón inferior. Peso 360 gr/m2. Medidas 11x1,5 m. Totalmente colocado y rematado</b>		
	14.10b		1,000 ud Bambalín Stonex Ascona	1.245,35	1.245,35
	%		2,000 % Costes directos complementarios	1.245,35	24,91
			3,000 % Costes indirectos	1.270,26	38,11
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>1.308,37</b>
18.11	14.12	ud	<b>Suministro y colocación de cortina americana confeccionada con terciopelo ignífugo (M-1) marca y modelo a determinar en obra, fruncida al 80% con refuerzo en cabecilla, mosquetones para colgar en carril y cordón de plomo en jaretón inferior. Peso 360 gr/m2. De medidas 12 m + 1 m de cruce. Totalmente instalada. Todo según planos de detalle y directrices de la Dirección Facultativa.</b>		
	14.12b		1,000 ud Cortina Americana Stonex Ascona	6.382,40	6.382,40
	%		2,000 % Costes directos complementarios	6.382,40	127,65
			3,000 % Costes indirectos	6.510,05	195,30
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>6.705,35</b>
18.12	14.13	ud	<b>Suministro y colocación de carril metálico para cortina americana, marca y modelo a determinar en obra, con accionamiento manual por cordón, de : 11,5 m de longitud + 1 m cruce. Totalmente instalado. Todo según planos de detalle y directrices de la Dirección Facultativa.</b>		
	14.13b		1,000 ud Carril metálico Telon Stonex CR-200M	4.047,38	4.047,38
	%		2,000 % Costes directos complementarios	4.047,38	80,95
			3,000 % Costes indirectos	4.128,33	123,85
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>4.252,18</b>
18.13	14.14	ud	<b>Suministro y colocación de cámara negra, marca y modelo a determinar en obra, confeccionada en DUVETIN 300, ignífuga (M-1) con refuerzo en cabecilla, cintas de atado para colgar y bolsa en el jaretón para tensado, compuesta por: - 4 bambalinas de: 10,5 x 2 m. - 6 patas de: 2 x 7 m. - 1 telón de fondo en 2 hojas de: 10 x 7 m. Totalmente instalada. Todo según planos de detalle y directrices de la Dirección Facultativa.</b>		
	14.14b		1,000 ud Cámara negra Stonex CN	3.891,71	3.891,71
	%		2,000 % Costes directos complementarios	3.891,71	77,83
			3,000 % Costes indirectos	3.969,54	119,09
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>4.088,63</b>
18.14	14.16	ud	<b>Suministro y colocación de consola de control marca ETC modelo Smartfade 2496, o similar, dotada de 96 canales de control; 48 potenciómetros para control de canales; manejo a dos preparaciones para 24 canales; salida DX 512; entrada DMX 512; 576 memorias; secuencias de 99 pasos; 48 chases de 24 pasos cada uno; temporización de cues; 10 memorias de uso temporal; función deshacer; MIDI; interface USB de comunicaciones; almacenamiento del programa mediante tarjeta SD; pantalla LCD; multilinguaje; teclas con LEDs coloreados para visualización de funciones; posibilidad de almacenar 48 cues de entrada para utilizarlos como backup de otras mesas; función magic; edición de memorias y secuencias. Totalmente instalada y funcionando.</b>		
	14.16b		1,000 ud Consola de control etc mod.Smartfade 2496	1.364,22	1.364,22
	%		2,000 % Costes directos complementarios	1.364,22	27,28
			3,000 % Costes indirectos	1.391,50	41,75
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>1.433,25</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
18.15	14.17	ud	<b>Suministro y colocación de pack de dimmers de acuerdo a especificaciones marca ETC modelo SmartPack 12x10A, o similar, dotada de: 12 canales de 2,5 kW por canal; 230V con protección automática con desconexión de neutro por cada canal; sistema de regulación por relé de estado sólido; Características técnicas: ventilación forzada con ventilador de 12 V con control con microprocesador; filtros de 200 mseg; filtraje de interferencias según normativa BBc TV 304; indicadores de sobretensión; presencia de DMX 512 y de fases de alimentación; posibilidad de asignar 12 curvas diferentes de regulación a cada uno de los canales; selección de velocidad de respuesta entre 30 y 500 mg; selección de voltaje máximo de salida, reset de parámetros o parámetros por defecto.</b> <b>Totalmente instalada y funcionando.</b>	
	14.17b	1,000 ud	Pack dimmers etc smartpack 12x10A	1.688,29
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.688,29
		3,000 %	Costes indirectos	1.722,06
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>1.773,72</b>
18.16	14.18	ud	<b>Suministro y colocación de pack de unidad de amplificador-distribuidor de señal DMX 512, marca Pulsar, modelo Dataspliter, o similar, equipado con una entrada de señal y 8 salidas y amplificadas.</b> <b>Totalmente instalada y funcionando.</b>	
	14.18b	1,000 ud	Amplificador-Distribuidor de Señal DMX 512 de Pulsar	408,63
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	408,63
		3,000 %	Costes indirectos	416,80
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>429,30</b>
18.17	14.19	ud	<b>Suministro y colocación de patch de potencia compuesta por armario rack de 19", incluyendo 120 tomas para alimentación de otros tantos circuitos de sala, 96 tomas dobladas para dimmers y circuitos directos y 96 latiguillos de interconexión, todo ello realizado mediante conectores de tipo Power Con.</b> <b>Totalmente instalada y funcionando.</b>	
	14.19b	1,000 ud	Patch de Potencia c/armario Rack 19"	4.161,29
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4.161,29
		3,000 %	Costes indirectos	4.244,52
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>4.371,86</b>
18.18	14.34	ud	<b>Suministro y colocación de cableado desde dimmers hasta cuadro de patch, incluso conexionado y pequeño material.</b> <b>Totalmente instalado.</b>	
	14.34b	1,000 ud	Cableado de Dimmers a cuadro de patch	6,44
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,44
		3,000 %	Costes indirectos	6,57
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>6,77</b>
18.19	14.35	ud	<b>Suministro y colocación de cableado desde patch hasta , incluso conexionado y pequeño material.</b> <b>Totalmente instalado.</b>	
	14.35b	1,000 ud	Cableado de patch a caja de iluminación	48,75
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	48,75
		3,000 %	Costes indirectos	49,73
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>51,22</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
18.20	14.43	ud	<b>Suministro y colocación de cable de señal DMX 512 , incluyendo conexionado, canalización y comprobación. Totalmente instalado.</b>		
	14.43b	1,000 ud	Cable interconexion DMX 512	2,12	2,12
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,12	0,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,16	0,06
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>2,22</b>
18.21	14.46	ud	<b>Suministro y colocación de sistema de alto rendimiento y nivel SPL de 12" y 1,4". Resp. freq.: 80 KHz +/- 3 dB. Potencia: 400W rms a 8 ohmios. Sensibilidad: 107 dB 1W/1m SPL máx: 134 dB @ 10% THD, pico 138dB. Dimensiones 38x62x34 cm. Difusor 60ºx40º rotable. Peso 25 kg. Marca HK Modelo CT112. Totalmente colocado y funcionando.</b>		
	14.46b	1,000 ud	Sistema alto rendimiento y nivel SPL	1.578,34	1.578,34
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.578,34	31,57
		3,000 %	Costes indirectos	1.609,91	48,30
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>1.658,21</b>
18.22	14.59	ud	<b>Suministro y colocación de micrófono vocal dinámico unidireccional cardiode marca Shure mod. SM58, o similar. Colocado y funcionando.</b>		
	14.59b	1,000 ud	Microfono vocal Shure SM 58	168,41	168,41
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	168,41	3,37
		3,000 %	Costes indirectos	171,78	5,15
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>176,93</b>
18.23	14.65	ud	<b>Suministro y colocación de cajetin de tomas de micro para escenario 16/6/2 con 16 envíos 8 retornos. Totalmente instalado.</b>		
	14.65b	1,000 ud	Cajetin de tomas de micro 16/6/2	84,91	84,91
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	84,91	1,70
		3,000 %	Costes indirectos	86,61	2,60
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>89,21</b>
18.24	14.63	ud	<b>Suministro y colocación de pies de micrófono tipo jirafa.</b>		
	14.63b	1,000 ud	Pies microfono tipo jirafa	63,69	63,69
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	63,69	1,27
		3,000 %	Costes indirectos	64,96	1,95
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>66,91</b>
18.25	14.64	ud	<b>Suministro y colocación de cables latiguillos de micrófono de 12 m de longitud con conectores XLR. Totalmente instalado.</b>		
	14.64b	1,000 ud	Cables latiguillos de microfono 12cm	24,76	24,76
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	24,76	0,50
		3,000 %	Costes indirectos	25,26	0,76
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>26,02</b>
18.26	14.66	ud	<b>Suministro y colocación de armario para instalación de equipos tipo rack uno de 40 unidades, con puerta de cristal. Totalmente instalado.</b>		
	14.66b	1,000 ud	Armario tipo Rack 40ud	928,35	928,35
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	928,35	18,57
		3,000 %	Costes indirectos	946,92	28,41
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>975,33</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
18.27	14.68	ud	<b>Accesorios, instalación de componentes, verificación y calibración de equipos y puesta en marcha de la instalación</b>	
	14.68b	1,000 ud	Puesta en marcha	2.437,63
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	48,75
		3,000 %	Costes indirectos	74,59
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>2.560,97</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>19 URBANIZACION</b>				
19.1	00.1	ud	<b>Traslado de poste de alumbrado publico</b>	
	MOOI.1a	5,940 h	Oficial 1ª instalador	12,50
	MOOA.1c	5,949 h	Peón especializado construcción	10,25
	MOOA.1d	5,947 h	Peón ordinario construcción	9,50
	MMMT.1bc	2,000 h	Retro neumáticos 125CV500-1350 I	26,54
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	244,81
		3,000 %	Costes indirectos	252,15
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>259,71</b>
19.2	UISA.4ea	m	<b>Canalización enterrada, reforzada bajo calzada con tubería de hormigón en masa vibropresado de enchufe y campana con junta de goma, diámetro interior 80 cm, en zanja de 1,20 m de ancho, sobre solera y relleno de hormigón HM-20 de 145 cm de espesor total, vertido desde camión y compactado. Ejecutado según NTE-ISA. Medido según dimensiones nominales de proyecto.</b>	
	PISA.1ea	1,000 m	Tb HM vibpr camp base goma 80 B	38,92
	PBPC.2aab	1,232 m3	HM-20/P/40 de central	87,13
	MMMT.1bc	0,070 h	Retro neumáticos 125CV500-1350 I	26,54
	MOOA.1a	0,298 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1d	0,337 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	154,82
		3,000 %	Costes indirectos	157,92
<b>Precio total por m .....</b>				<b>162,66</b>
19.3	ERSR.1xaaf	m2	<b>Pavimento de planchas de granito Tragal DFG (o similar) seleccionado de 100x100 cm y 20 mm de espesor, con acabado Cepillado (Leather), colocadas con junta no menor de 1 mm sobre cama nivelada de 7 cm de espesor medio de mortero de cemento y arena M-5, espolvoreado de cemento sobre el mortero fresco y posterior rejuntado con lechada de cemento, i/pp de recortes y limpieza, s/NTE-RSR-1.</b>	
	PBIG.1xaab	1,050 m2	Plan gra silv 20 pul	31,22
	PBRA.1abba	0,080 t	Arena silícea 0-5mm trit	4,76
	PBPM.1eachb	0,022 m3	Mortero cto/are M-5 3-5 maq	29,03
	PBAC.3ea	0,001 t	Cemento CEM II/B-V 32,5 R UNE-EN 197-1 granel	70,58
	PBPL.2a	0,001 m3	Lechada cto blanco 1:2 BL I 42,5 R	67,27
	MOOA.1a	0,186 h	Oficial 1ª construcción	11,75
	MOOA.1d	0,186 h	Peón ordinario construcción	9,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	37,90
		3,000 %	Costes indirectos	38,66
<b>Precio total por m2 .....</b>				<b>39,82</b>



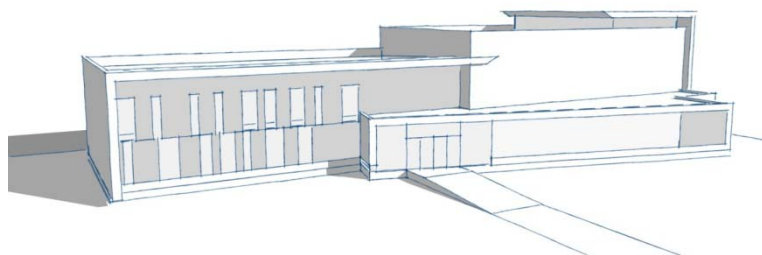


## Diagrama de Tiempos y Actividades

SITUACIÓN:  
LG. ESTEIRO. VILANOVA DE AROUSA. PONTEVEDRA

PETICIONARIO/S:  
ILMO. CONCELLO DE VILANOVA DE AROUSA.

ARQUITECTO/S:  
MANUEL RODRÍGUEZ FONTÁN.

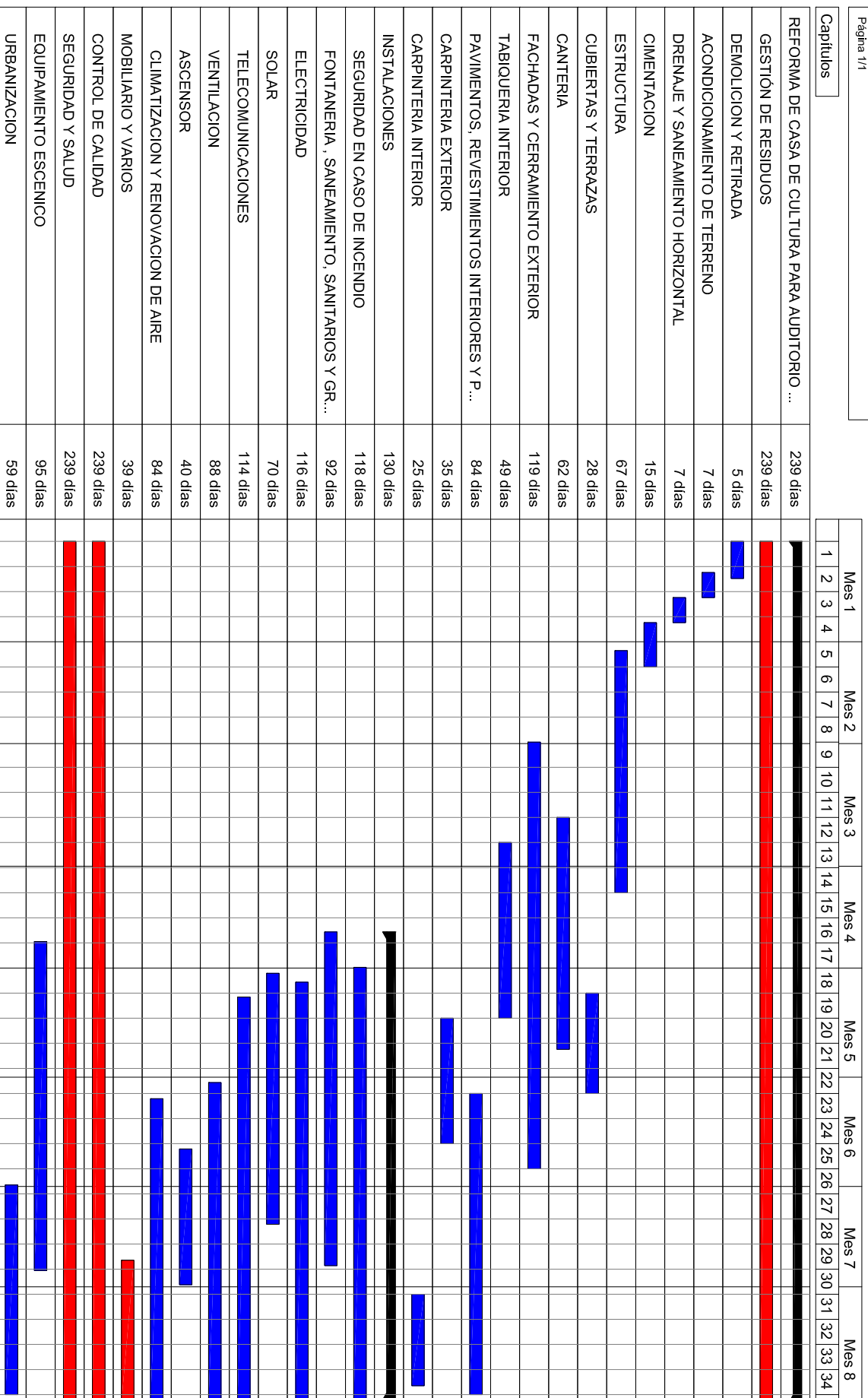




REFORMA DE CASA DE CULTURA PARA AUDITORIO Y MULTITIUSOS

243 días

239 días





# Código Técnico de la Edificación

---



***LIDER***  
DOCUMENTO  
BÁSICO HE  
AHORRO DE ENERGÍA  
  
HE1: LIMITACIÓN  
DE DEMANDA  
ENERGÉTICA



MINISTERIO  
DE INDUSTRIA, TURISMO  
Y COMERCIO

**IDA**E Instituto para la  
Diversificación y  
Ahorro de la Energía



MINISTERIO  
DE VIVIENDA

DIRECCIÓN GENERAL  
DE ARQUITECTURA  
Y POLÍTICA DE VIVIENDA


**Proyecto: Reforma de Casa de Cultura a Auditorio**

**Fecha: 02/07/2014**

**Localidad: Vilanova de Arousa**

**Comunidad: Galicia**

---

 HE-1 Opción General	Proyecto Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	Localidad Vilanova de Arousa	Comunidad Galicia

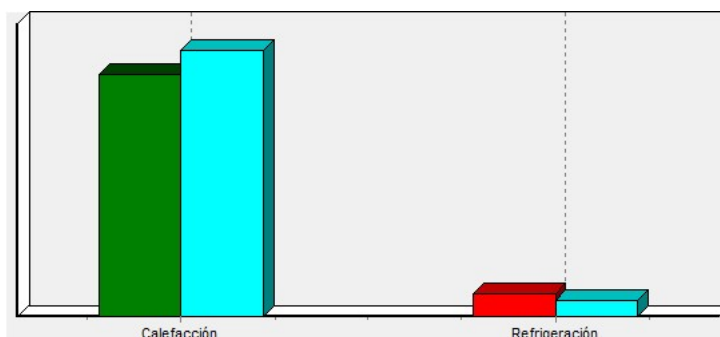
## 1. DATOS GENERALES

<b>Nombre del Proyecto</b> Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
<b>Localidad</b> Vilanova de Arousa	<b>Comunidad Autónoma</b> Galicia
<b>Dirección del Proyecto</b> Lg. Esteiro. Vilanova de Arousa	
<b>Autor del Proyecto</b> Manuel Rodríguez Fontán	
<b>Autor de la Calificación</b> Manuel Rodríguez Fontán	
<b>E-mail de contacto</b> mrfontan@coag.es	<b>Teléfono de contacto</b> 986 55 44 94
<b>Tipo de edificio</b> Terciario	

## 2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	91,0	139,6
Proporción relativa calefacción refrigeración	91,5	8,5



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m<sup>2</sup>K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.

Proyecto		Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
Localidad	Vilanova de Arousa	Comunidad	Galicia

### 3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA


#### 3.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01__Espacio0	P01	Nivel de estanqueidad 3	3	208,42	0,80
P01_E02__Espacio0	P01	Nivel de estanqueidad 3	3	4,30	0,80
P01_E03__Espacio0	P01	Nivel de estanqueidad 3	3	3,24	0,80
P01_E04__Espacio0	P01	Nivel de estanqueidad 3	3	76,79	0,80
P01_E05__Espacio0	P01	Nivel de estanqueidad 3	3	76,48	0,80
P01_E06__Espacio0	P01	Nivel de estanqueidad 3	3	156,87	0,80
P01_E07_Cuarto_de	P01	Nivel de estanqueidad 4	3	33,60	3,00
P01_E08_Almacen	P01	Nivel de estanqueidad 2	3	73,68	3,00
P01_E09_Distribuc	P01	Nivel de estanqueidad 2	3	24,82	3,00
P02_E01_Despacho	P02	Intensidad Alta - 24h	3	28,61	3,44
P02_E02_Aula_poli	P02	Intensidad Alta - 24h	3	48,20	3,44
P02_E03_Ditribuid	P02	Intensidad Baja - 8h	3	18,52	3,44
P02_E04_Despacho	P02	Intensidad Alta - 24h	3	15,04	3,44
P02_E05_Despacho	P02	Intensidad Alta - 24h	3	15,04	3,44
P02_E06_Aula_poli	P02	Intensidad Alta - 24h	3	27,14	3,44
P02_E07_Distr_Aul	P02	Intensidad Baja - 8h	3	8,85	3,44
P02_E08_Despacho	P02	Intensidad Alta - 24h	3	14,57	3,44
P02_E09_Distr_Ase	P02	Intensidad Baja - 8h	3	6,74	3,44
P02_E10_Aseos_1	P02	Intensidad Baja - 8h	3	14,95	3,44
P02_E11_Aseos_2	P02	Intensidad Baja - 8h	3	14,95	3,44
P02_E12_Distr_Ase	P02	Intensidad Baja - 8h	3	7,80	3,44

Proyecto	
Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
Localidad	Comunidad
Vilanova de Arousa	Galicia

Nombre	Planta	Uso	Clase higrimetria	Área (m <sup>2</sup> )	Altura (m)
P02_E13_Vestibulo	P02	Intensidad Alta - 24h	3	34,46	3,54
P02_E14_Vestibulo	P02	Intensidad Alta - 24h	3	93,94	3,44
P02_E15_Auditorio	P02	Intensidad Alta - 24h	3	328,28	3,44
P02_E16_Sala_expo	P02	Intensidad Alta - 24h	3	74,99	3,55
P02_E17_Bano_came	P02	Intensidad Baja - 8h	3	10,27	3,55
P02_E18_Camerino	P02	Intensidad Alta - 24h	3	20,91	3,55
P02_E19_Aseo_came	P02	Intensidad Baja - 8h	3	4,75	3,55
P02_E20_Dist_came	P02	Intensidad Baja - 8h	3	5,63	3,55
P02_E21_Aseo_came	P02	Intensidad Baja - 8h	3	5,04	3,55
P02_E22_Pasillo_d	P02	Intensidad Baja - 8h	3	25,12	3,44
P02_E23_Espacio0	P02	Nivel de estanqueidad 3	3	7,29	3,44
P03_E01_Aula_form	P03	Intensidad Alta - 24h	3	47,88	3,15
P03_E02_Aula_form	P03	Intensidad Alta - 24h	3	43,92	3,15
P03_E03_Distribui	P03	Intensidad Baja - 8h	3	49,02	3,15
P03_E04_Aula_prac	P03	Intensidad Alta - 24h	3	15,04	3,15
P03_E05_Aula_prac	P03	Intensidad Alta - 24h	3	14,72	3,15
P03_E06_Aula_prac	P03	Intensidad Alta - 24h	3	14,10	3,15
P03_E07_Aula_prac	P03	Intensidad Alta - 24h	3	13,80	3,15
P03_E08_Aseos_1	P03	Intensidad Baja - 8h	3	11,51	3,15
P03_E09_Aseos_2	P03	Intensidad Baja - 8h	3	11,27	3,15
P03_E10_Vestibulo	P03	Intensidad Alta - 24h	3	96,21	3,15
P03_E11_Sala_de_c	P03	Intensidad Alta - 24h	3	29,61	3,10
P03_E12_Auditorio	P03	Intensidad Alta - 24h	3	246,51	3,10
P03_E13_Pasillo_d	P03	Intensidad Baja - 8h	3	66,49	3,10
P04_E01_Tramoya	P04	Intensidad Alta - 24h	3	342,61	1,29



 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	Localidad Vilanova de Arousa	Comunidad Galicia

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m <sup>2</sup> )	Altura (m)
P05_E01_Tramoya	P05	Intensidad Alta - 24h	3	121,56	2,65

## 3.2. Cerramientos opacos

### 3.2.1 Materiales


Nombre	K (W/mK)	e (kg/m <sup>3</sup> )	Cp (J/kgK)	R (m <sup>2</sup> K/W)	Z (m <sup>2</sup> sPa/kg)	Just.
M02_Hoja_fachada_ventilada	0,400	18,00	1000,00	-	1	SI
M03_Hoja_fachada_ventilada	0,778	18,00	1000,00	-	1	SI
M04_Particion_virtual	0,050	100,00	1000,00	-	1	SI
M05_XPS_Expandido_con_hidrof	0,025	18,75	1000,00	-	100	SI
BH convencional espesor 200 mm	0,923	860,00	1000,00	-	10	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10	--
Acero	50,000	7800,00	450,00	-	1e+30	--
Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	-	-	-	0,18	-	--
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,250	825,00	1000,00	-	4	--
Tablero contrachapado 500 < d < 600	0,170	550,00	1600,00	-	90	--
Granito [2500 < d < 2700]	2,800	2600,00	1000,00	-	10000	--
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2	0,034	37,50	1000,00	-	100	SI
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	1,422	1240,00	1000,00	-	80	--
Froncosa de peso medio 565 < d < 750	0,180	660,00	1600,00	-	50	--
Con capa de compresión -Canto 300 mm	1,618	1530,00	1000,00	-	80	--
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,031	40,00	1000,00	-	1	SI
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,432	930,00	1000,00	-	10	--
Cámara de aire ligeramente ventilada vertica	-	-	-	0,09	-	--

Proyecto		Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
Localidad	Vilanova de Arousa	Comunidad	Galicia


Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)	Just.
Azulejo cerámico	1,300	2300,00	840,00	-	1e+30	--
Hormigón armado d > 2500	2,500	2600,00	1000,00	-	80	--
Polietileno alta densidad [HDPE]	0,500	980,00	1800,00	-	100000	--
Arena y grava [1700 < d < 2200]	2,000	1450,00	1050,00	-	50	--
Caucho celular	0,060	70,00	1500,00	-	7000	--
Aluminio	230,000	2700,00	880,00	-	1e+30	--
PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. per	0,027	45,00	1000,00	-	60	SI
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical	-	-	-	0,09	-	--
Con capa de compresión -Canto 500 mm	2,020	1300,00	1000,00	-	80	--
Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	-	-	-	0,19	-	--
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	2400,00	1000,00	-	80	--
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,041	40,00	1000,00	-	1	SI
Tierra vegetal [d < 2050]	0,520	2000,00	1840,00	-	1	--
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.	0,032	50,00	1000,00	-	100	SI
Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	-	-	-	0,18	-	--
BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,472	760,00	1000,00	-	6	--
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	1,650	2150,00	1000,00	-	70	--
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500,00	1000,00	-	30	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,700	1350,00	1000,00	-	10	--
Cloruro de polivinilo [PVC]	0,170	1390,00	900,00	-	50000	--

### 3.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
--------	--------------	----------	----------------

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	Localidad Vilanova de Arousa	Comunidad Galicia


Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C02_Cerramiento_perimetral_e	2,36	BH convencional espesor 200 mm	0,200
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
C03_Entramado_metalico	5,87	Acero	0,020
C04_Entramado_metalico	2,44	Acero	0,020
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015
C05_Entramado_metalico	2,28	Acero	0,020
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	0,000
		Tablero contrachapado 500 < d < 600	0,015
C06_Forj_sanit_20_5_cam40	0,51	Granito [2500 < d < 2700]	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,050
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,050
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
C07_Forj_sanit_20_5_cam40	0,46	Froncosa de peso medio 565 < d < 750	0,015
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,005
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,050
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,050
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
C08_Forjado_Prelosas_27_5	0,53	Froncosa de peso medio 565 < d < 750	0,015
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,005
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,050
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,040
		Con capa de compresión -Canto 300 mm	0,300
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	Localidad Vilanova de Arousa	Comunidad Galicia


Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C09_Forjado_Prelosas_27_5	0,60	Granito [2500 < d < 2700]	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,050
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,040
		Con capa de compresión -Canto 300 mm	0,300
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
C10_Forjado_de_hormigon_30_r	0,58	Granito [2500 < d < 2700]	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
C11_Forjado_de_hormigon_30_r	0,59	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
C12_Forjado_de_hormigon_30_r	0,51	Granito [2500 < d < 2700]	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015
C13_Forjado_de_hormigon_entr	2,58	Granito [2500 < d < 2700]	0,020
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
C14_Forjado_de_hormigon_entr	1,32	Granito [2500 < d < 2700]	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,070
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	0,000

Proyecto	
Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
Localidad	Comunidad
Vilanova de Arousa	Galicia


Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C14_Forjado_de_hormigon_entr	1,32	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015
C15_LHDmed_pie_ais_XPS4_LHD	0,52	Mortero de cemento o cal para albañilería y para Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 c XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0. Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015 0,110 0,000 0,040 0,080 0,020
C16_LHDmed_pie_ais_XPS4_LHD	0,51	Mortero de cemento o cal para albañilería y para Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 c XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0. Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] Mortero de cemento o cal para albañilería y para Azulejo cerámico	0,015 0,110 0,000 0,040 0,080 0,020 0,008
C17_Losa_cim	0,39	Granito [2500 < d < 2700] Mortero de cemento o cal para albañilería y para XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0. Hormigón armado d > 2500 Poliétileno alta densidad [HDPE] Arena y grava [1700 < d < 2200]	0,020 0,050 0,070 0,400 0,001 0,200
C18_Muro_hormigon_20cm	4,00	Hormigón armado d > 2500	0,200
C20_Muro_hormigon_20cm	3,90	Azulejo cerámico Hormigón armado d > 2500	0,008 0,200
C21_Muro_hormigon_25cm_reves	0,79	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	Localidad Vilanova de Arousa	Comunidad Galicia

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C21_Muro_hormigon_25cm_reves	0,79	Hormigón armado d > 2500 XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0. Tablero contrachapado 500 < d < 600	0,250 0,030 0,015
C22_Muro_hormigon_25cm_reves	0,79	Tablero contrachapado 500 < d < 600 XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0. Hormigón armado d > 2500 Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015 0,030 0,250 0,015
C23_Muro_hormigon_25cm_reves	0,85	Mortero de cemento o cal para albañilería y para Hormigón armado d > 2500 XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,015 0,250 0,030
C24_Muro_hormigon_25cm_reves	0,85	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0. Hormigón armado d > 2500 Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,030 0,250 0,015
C25_Muro_hormigon_30	2,68	Caucho celular Hormigón armado d > 2500	0,005 0,300
C26_Panel_sandw_Forjado_Prel	0,42	Aluminio PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. permea Aluminio Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 10 Con capa de compresión -Canto 500 mm	0,001 0,050 0,001 0,000 0,500
C27_Panel_sandw_Forjado_de_h	0,39	Aluminio PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. permea Aluminio Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 10	0,001 0,050 0,001 0,000


 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	Localidad Vilanova de Arousa	Comunidad Galicia

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C27_Panel_sandw_Forjado_de_h	0,39	FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
		Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015
C28_Panel_sandw_Forjado_de_h	0,39	Aluminio	0,001
		PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. permea	0,050
		Aluminio	0,001
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 10	0,000
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
		Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015
C29_Panel_sandwch_Forjado_Pr	0,44	Aluminio	0,001
		PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. permea	0,050
		Aluminio	0,001
		Con capa de compresión -Canto 500 mm	0,500
C30_Particion_virtual	0,85	M04_Particion_virtual	0,050
C31_Solera_semipesada	2,14	Granito [2500 < d < 2700]	0,020
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,005
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,150
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001
		Arena y grava [1700 < d < 2200]	0,150
C32_Tabiq_LHD_tabicon	2,44	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
C33_Tabiq_LHD_tabicon	2,40	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015


 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	Localidad Vilanova de Arousa	Comunidad Galicia

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C33_Tabiq_LHD_tabicon	2,40	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		Azulejo cerámico	0,008
C34_Tabiq_LHD_tabicon	2,40	Azulejo cerámico	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
C35_Tabiq_LHD_tabicon	2,37	Azulejo cerámico	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		Azulejo cerámico	0,008
C36_Tabiq_Laminado_con_LR	0,55	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,020
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,060
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,020
C37_Tabiq_Laminado_con_LR	0,53	Tablero contrachapado 500 < d < 600	0,015
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,020
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,060
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,020
C39_Tabiq_doble_LH_tabi_aisl	0,54	Tablero contrachapado 500 < d < 600	0,015
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,040
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080



 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	Localidad Vilanova de Arousa	Comunidad Galicia


Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C39_Tabiq_doble_LH_tabi_aisl	0,54	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
C40_Tabiq_doble_LH_tabi_aisl	0,54	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,040
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		Tablero contrachapado 500 < d < 600	0,015
C41_Tabiq_doble_LH_tabi_aisl	0,56	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,040
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
C42_Terreno_bajo_forjado_san	4,80	Tierra vegetal [d < 2050]	0,020
C43_Trasvent_Aluco_LHDmed_pi	0,33	M02_Hoja_fachada_ventilada	0,036
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.032	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,110
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,040
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		Azulejo cerámico	0,008
C44_Trasvent_Aluco_LHDmed_pi	0,33	M02_Hoja_fachada_ventilada	0,036
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.032	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,110

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	Localidad Vilanova de Arousa	Comunidad Galicia

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C44_Trasvent_Aluco_LHDmed_pi	0,33	Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,040
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
C45_Trasvent_Aluco_LHDmed_pi	0,32	M02_Hoja_fachada_ventilada	0,036
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.032	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,110
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,040
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		Tablero contrachapado 500 < d < 600	0,015
C46_Trasvent_Piedra_LHDmed_p	0,33	M03_Hoja_fachada_ventilada	0,070
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.032	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,110
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,040
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
C47_Trasvent_Piedra_LHDmed_p	0,33	M03_Hoja_fachada_ventilada	0,070
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.032	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,110
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,040

Proyecto	
Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
Localidad	Comunidad
Vilanova de Arousa	Galicia

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C47_Trasvent_Piedra_LHDmed_p	0,33	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		Azulejo cerámico	0,008
C48_Trasvent_Piedra_muro_hor	0,72	M03_Hoja_fachada_ventilada	0,070
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.032	0,030
		Hormigón armado d > 2500	0,250
		Tablero contrachapado 500 < d < 600	0,015
C49_Trasvent_Piedra_muro_hor	0,77	M03_Hoja_fachada_ventilada	0,070
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.032	0,030
		Hormigón armado d > 2500	0,250
C50_solera_ventilada_capsula	0,39	Froncosa de peso medio 565 < d < 750	0,015
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,005
		M05_XPS_Expandido_con_hidrof	0,040
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,050
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		Hormigón en masa 2000 < d < 2300	0,050
C51_solera_ventilada_capsula	0,42	Granito [2500 < d < 2700]	0,020
		M05_XPS_Expandido_con_hidrof	0,040
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,050
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		Hormigón en masa 2000 < d < 2300	0,050
C52_terraza_Forjado_de_hormi	0,43	Plaqueta o baldosa de gres	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,050
		M05_XPS_Expandido_con_hidrof	0,040


 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	Localidad Vilanova de Arousa	Comunidad Galicia

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C52_terraza_Forjado_de_hormi	0,43	Cloruro de polivinilo [PVC]	0,001
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015
C53_terraza_Forjado_de_hormi	0,48	Plaqueta o baldosa de gres	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,050
		M05_XPS_Expandido_con_hidrof	0,040
		Cloruro de polivinilo [PVC]	0,001
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
C54_terraza_Forjado_de_hormi	0,43	Plaqueta o baldosa de gres	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,050
		M05_XPS_Expandido_con_hidrof	0,040
		Cloruro de polivinilo [PVC]	0,001
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015

### 3.3. Cerramientos semitransparentes

#### 3.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
V01_Doble_acristalamiento_LO	1,10	0,55	SI
V02_Doble_bajo_emisivo44_33	1,16	0,55	SI

 <b>HE-1</b> Opción General	<b>Proyecto</b> Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	<b>Localidad</b> Vilanova de Arousa	<b>Comunidad</b> Galicia


### 3.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m <sup>2</sup> K)	Just.
R01_Perfil_al_10_	2,91	SI
R02_Perfil_al_15_	2,91	SI
R03_Perfil_al_31_	2,91	SI
R04_Perfil_al_40_	2,91	SI
R05_Perfil_al_46_	2,91	SI
R06_Perfil_al_5_	2,90	SI
R07_Perfil_al_50_	2,91	SI
R08_Perfil_al_56_	2,91	SI
R09_Perfil_al_99_	2,91	SI

### 3.3.3 Huecos

<b>Nombre</b>	H01_Ventana
<b>Acristalamiento</b>	V02_Doble_bajo_emisivo44_33
<b>Marco</b>	R01_Perfil_al_10_
<b>% Hueco</b>	10,00
<b>Permeabilidad m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> a 100Pa</b>	3,00
<b>U (W/m<sup>2</sup>K)</b>	1,34
<b>Factor solar</b>	0,50
<b>Justificación</b>	SI


<b>Nombre</b>	H02_Ventana
---------------	-------------

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	Localidad Vilanova de Arousa	Comunidad Galicia

<b>Acristalamiento</b>	V02_Doble_bajo_emisivo44_33
<b>Marco</b>	R02_Perfil_al_15_
<b>% Hueco</b>	15,00
<b>Permeabilidad m³/hm² a 100Pa</b>	3,00
<b>U (W/m²K)</b>	1,42
<b>Factor solar</b>	0,48
<b>Justificación</b>	SI

<b>Nombre</b>	H03_Ventana
<b>Acristalamiento</b>	V01_Doble_acristalamiento_LO
<b>Marco</b>	R03_Perfil_al_31_
<b>% Hueco</b>	31,00
<b>Permeabilidad m³/hm² a 100Pa</b>	3,00
<b>U (W/m²K)</b>	1,66
<b>Factor solar</b>	0,40
<b>Justificación</b>	SI


<b>Nombre</b>	H04_Ventana
<b>Acristalamiento</b>	V02_Doble_bajo_emisivo44_33
<b>Marco</b>	R03_Perfil_al_31_
<b>% Hueco</b>	31,00
<b>Permeabilidad m³/hm² a 100Pa</b>	3,00
<b>U (W/m²K)</b>	1,70
<b>Factor solar</b>	0,40
<b>Justificación</b>	SI

 <b>HE-1</b> Opción General	<b>Proyecto</b> Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	<b>Localidad</b> Vilanova de Arousa	<b>Comunidad</b> Galicia

<b>Nombre</b>	H05_Ventana
<b>Acristalamiento</b>	V02_Doble_bajo_emisivo44_33
<b>Marco</b>	R09_Perfil_al_99_
<b>% Hueco</b>	99,00
<b>Permeabilidad m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> a 100Pa</b>	3,00
<b>U (W/m<sup>2</sup>K)</b>	2,89
<b>Factor solar</b>	0,07
<b>Justificación</b>	SI

<b>Nombre</b>	H06_Ventana
<b>Acristalamiento</b>	V02_Doble_bajo_emisivo44_33
<b>Marco</b>	R07_Perfil_al_50_
<b>% Hueco</b>	50,00
<b>Permeabilidad m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> a 100Pa</b>	3,00
<b>U (W/m<sup>2</sup>K)</b>	2,04
<b>Factor solar</b>	0,31
<b>Justificación</b>	SI

<b>Nombre</b>	H07_Ventana
<b>Acristalamiento</b>	V02_Doble_bajo_emisivo44_33
<b>Marco</b>	R04_Perfil_al_40_
<b>% Hueco</b>	40,00
<b>Permeabilidad m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> a 100Pa</b>	3,00
<b>U (W/m<sup>2</sup>K)</b>	1,86
<b>Factor solar</b>	0,36

 <b>CTE</b> <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1	Proyecto	
	Opción General	Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
		Localidad	Comunidad
		Vilanova de Arousa	Galicia


Justificación	SI
---------------	----

Nombre	H08_Ventana
Acristalamiento	V02_Doble_bajo_emisivo44_33
Marco	R08_Perfil_al_56_
% Hueco	56,00
Permeabilidad m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> a 100Pa	3,00
U (W/m <sup>2</sup> K)	2,14
Factor solar	0,28
Justificación	SI

Nombre	H09_Ventana
Acristalamiento	V02_Doble_bajo_emisivo44_33
Marco	R05_Perfil_al_46_
% Hueco	46,00
Permeabilidad m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> a 100Pa	3,00
U (W/m <sup>2</sup> K)	1,97
Factor solar	0,33
Justificación	SI

Nombre	H10_Ventana
Acristalamiento	V02_Doble_bajo_emisivo44_33
Marco	R06_Perfil_al_5_
% Hueco	5,00
Permeabilidad m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> a 100Pa	3,00




 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	Localidad Vilanova de Arousa	Comunidad Galicia

<b>U (W/m²K)</b>	1,25
<b>Factor solar</b>	0,53
<b>Justificación</b>	SI

### 3.4. Puentes Térmicos

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos.


	<b>Y W/(mK)</b>	<b>FRSI</b>
<b>Encuentro forjado-fachada</b>	0,94	0,65
<b>Encuentro suelo exterior-fachada</b>	0,50	0,63
<b>Encuentro cubierta-fachada</b>	0,44	0,63
<b>Esquina saliente</b>	0,08	0,82
<b>Hueco ventana</b>	0,39	0,70
<b>Esquina entrante</b>	-0,15	0,90
<b>Pilar</b>	0,10	0,85
<b>Unión solera pared exterior</b>	0,14	0,74

 <b>HE-1</b> Opción General	Proyecto	
	Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	Localidad	Comunidad
	Vilanova de Arousa	Galicia


## 4. Resultados

### 4.1. Resultados por espacios

Espacios	Área (m <sup>2</sup> )	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P02_E01_Despacho	28,6	1	2,5	36,0	29,3	193,4
P02_E02_Aula_poli	48,2	1	2,3	36,6	31,2	224,4
P02_E04_Despacho	15,0	1	0,7	18,7	40,7	211,3
P02_E05_Despacho	15,0	1	0,7	18,5	41,0	230,7
P02_E06_Aula_poli	27,1	1	1,7	26,0	33,4	241,6
P02_E08_Despacho	14,6	1	2,6	33,5	25,8	204,5
P02_E13_Vestibulo	34,5	1	4,5	55,9	100,0	143,2
P02_E14_Vestibulo	93,9	1	2,4	50,4	33,9	174,5
P02_E15_Auditorio	315,8	1	21,4	87,4	10,4	123,4
P02_E16_Sala_expo	75,0	1	3,2	47,9	67,7	149,3
P02_E18_Camerino	20,9	1	5,9	64,8	11,1	136,2
P03_E01_Aula_form	47,9	1	4,0	61,7	24,2	152,4
P03_E02_Aula_form	43,9	1	3,9	63,9	21,8	143,9
P03_E04_Aula_prac	15,0	1	1,8	43,9	29,8	143,9
P03_E05_Aula_prac	14,7	1	1,9	45,7	29,3	144,8
P03_E06_Aula_prac	14,1	1	5,1	67,0	18,5	128,7
P03_E07_Aula_prac	13,8	1	5,1	65,8	18,6	129,5
P03_E10_Vestibulo	96,2	1	4,9	60,8	36,5	118,1
P03_E11_Sala_de_c	29,6	1	2,5	88,0	10,8	108,0

 <b>CTE</b> <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1 Opción General	Proyecto Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
		Localidad Vilanova de Arousa	Comunidad Galicia

Espacios	Área (m <sup>2</sup> )	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P03_E12_Auditorio	246,5	1	34,8	93,8	11,8	126,8
P04_E01_Tramoya	342,6	1	26,7	99,4	9,7	106,4
P05_E01_Tramoya	121,6	1	100,0	97,8	11,2	106,2

 <b>HE-1</b> Opción General	<b>Proyecto</b> Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	<b>Localidad</b> Vilanova de Arousa	<b>Comunidad</b> Galicia

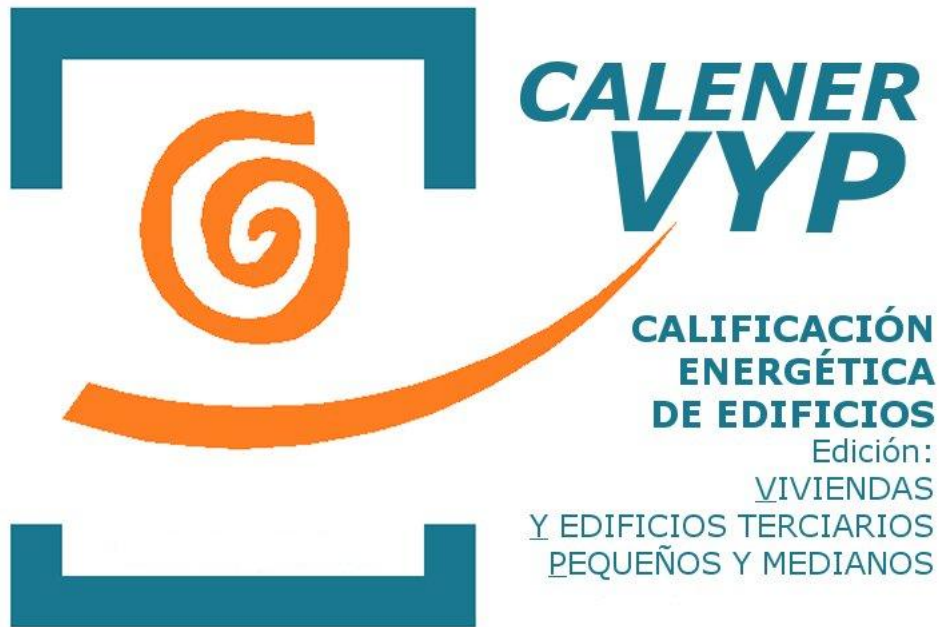
## 5. Lista de comprobación

Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

Tipo	Nombre
Material	M02_Hoja_fachada_ventilada
	M03_Hoja_fachada_ventilada
	M04_Particion_virtual
	M05_XPS_Expandido_con_hidrof
	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.034 W/[mK]]
	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]
	PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. permeable gases [ 0.0
	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.032 W/[mK]]	
Acristalamiento	V01_Doble_acristalamiento_LO
	V02_Doble_bajo_emisivo44_33
Marco	R01_Perfil_al_10_
	R02_Perfil_al_15_
	R03_Perfil_al_31_
	R04_Perfil_al_40_
	R05_Perfil_al_46_
	R06_Perfil_al_5_
	R07_Perfil_al_50_
	R08_Perfil_al_56_
	R09_Perfil_al_99_

# Calificación Energética

---



**IDAE** Instituto para la  
Diversificación y  
Ahorro de la Energía




DIRECCIÓN GENERAL  
DE ARQUITECTURA  
Y POLÍTICA DE VIVIENDA

**Proyecto: Reforma de Casa de Cultura a Auditorio**


**Fecha: 31/07/2014**

---

 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	<b>Localidad</b> Vilanova de Arousa	<b>Comunidad</b> Galicia

## 1. DATOS GENERALES

<b>Nombre del Proyecto</b> Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
<b>Localidad</b> Vilanova de Arousa	<b>Comunidad Autónoma</b> Galicia
<b>Dirección del Proyecto</b> Lg. Esteiro. Vilanova de Arousa	
<b>Autor del Proyecto</b> Manuel Rodríguez Fontán	
<b>Autor de la Calificación</b> Manuel Rodríguez Fontán	
<b>E-mail de contacto</b> mrfontan@coag.es	<b>Teléfono de contacto</b> 986 55 44 94
<b>Tipo de edificio</b> Terciario	

 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	<b>Localidad</b> Vilanova de Arousa	<b>Comunidad</b> Galicia

## 2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

### 2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01__Espacio0	P01	Nivel de estanqueidad 3	3	208,42	0,80
P01_E02__Espacio0	P01	Nivel de estanqueidad 3	3	4,30	0,80
P01_E03__Espacio0	P01	Nivel de estanqueidad 3	3	3,24	0,80
P01_E04__Espacio0	P01	Nivel de estanqueidad 3	3	76,79	0,80
P01_E05__Espacio0	P01	Nivel de estanqueidad 3	3	76,48	0,80
P01_E06__Espacio0	P01	Nivel de estanqueidad 3	3	156,87	0,80
P01_E07_Cuarto_de	P01	Nivel de estanqueidad 4	3	33,60	3,00
P01_E08_Almacen	P01	Nivel de estanqueidad 2	3	73,68	3,00
P01_E09_Distribuc	P01	Nivel de estanqueidad 2	3	24,82	3,00
P02_E01_Despacho	P02	Intensidad Alta - 24h	3	28,61	3,44
P02_E02_Aula_poli	P02	Intensidad Alta - 24h	3	48,20	3,44
P02_E03_Ditribuid	P02	Intensidad Baja - 8h	3	18,52	3,44
P02_E04_Despacho	P02	Intensidad Alta - 24h	3	15,04	3,44
P02_E05_Despacho	P02	Intensidad Alta - 24h	3	15,04	3,44
P02_E06_Aula_poli	P02	Intensidad Alta - 24h	3	27,14	3,44
P02_E07_Distr_Aul	P02	Intensidad Baja - 8h	3	8,85	3,44
P02_E08_Despacho	P02	Intensidad Alta - 24h	3	14,57	3,44
P02_E09_Distr_Ase	P02	Intensidad Baja - 8h	3	6,74	3,44
P02_E10_Aseos_1	P02	Intensidad Baja - 8h	3	14,95	3,44
P02_E11_Aseos_2	P02	Intensidad Baja - 8h	3	14,95	3,44
P02_E12_Distr_Ase	P02	Intensidad Baja - 8h	3	7,80	3,44



Calificación  
Energética

Proyecto

Reforma de Casa de Cultura a Auditorio

Localidad


Vilanova de Arousa

Comunidad

Galicia

Nombre	Planta	Uso	Clase higrimetria	Área (m <sup>2</sup> )	Altura (m)
P02_E13_Vestibulo	P02	Intensidad Alta - 24h	3	34,46	3,54
P02_E14_Vestibulo	P02	Intensidad Alta - 24h	3	93,94	3,44
P02_E15_Auditorio	P02	Intensidad Alta - 24h	3	328,28	3,44
P02_E16_Sala_expo	P02	Intensidad Alta - 24h	3	74,99	3,55
P02_E17_Bano_came	P02	Intensidad Baja - 8h	3	10,27	3,55
P02_E18_Camerino	P02	Intensidad Alta - 24h	3	20,91	3,55
P02_E19_Aseo_came	P02	Intensidad Baja - 8h	3	4,75	3,55
P02_E20_Dist_came	P02	Intensidad Baja - 8h	3	5,63	3,55
P02_E21_Aseo_came	P02	Intensidad Baja - 8h	3	5,04	3,55
P02_E22_Pasillo_d	P02	Intensidad Baja - 8h	3	25,12	3,44
P02_E23_Espacio0	P02	Nivel de estanqueidad 3	3	7,29	3,44
P03_E01_Aula_form	P03	Intensidad Alta - 24h	3	47,88	3,15
P03_E02_Aula_form	P03	Intensidad Alta - 24h	3	43,92	3,15
P03_E03_Distribui	P03	Intensidad Baja - 8h	3	49,02	3,15
P03_E04_Aula_prac	P03	Intensidad Alta - 24h	3	15,04	3,15
P03_E05_Aula_prac	P03	Intensidad Alta - 24h	3	14,72	3,15
P03_E06_Aula_prac	P03	Intensidad Alta - 24h	3	14,10	3,15
P03_E07_Aula_prac	P03	Intensidad Alta - 24h	3	13,80	3,15
P03_E08_Aseos_1	P03	Intensidad Baja - 8h	3	11,51	3,15
P03_E09_Aseos_2	P03	Intensidad Baja - 8h	3	11,27	3,15
P03_E10_Vestibulo	P03	Intensidad Alta - 24h	3	96,21	3,15
P03_E11_Sala_de_c	P03	Intensidad Alta - 24h	3	29,61	3,10
P03_E12_Auditorio	P03	Intensidad Alta - 24h	3	246,51	3,10
P03_E13_Pasillo_d	P03	Intensidad Baja - 8h	3	66,49	3,10
P04_E01_Tramoya	P04	Intensidad Alta - 24h	3	342,61	1,29



 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	<b>Localidad</b> Vilanova de Arousa	<b>Comunidad</b> Galicia

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m <sup>2</sup> )	Altura (m)
P05_E01_Tramoya	P05	Intensidad Alta - 24h	3	121,56	2,65


## 2.2. Cerramientos opacos

### 2.2.1 Materiales


Nombre	K (W/mK)	e (kg/m <sup>3</sup> )	Cp (J/kgK)	R (m <sup>2</sup> K/W)	Z (m <sup>2</sup> sPa/kg)
M02_Hoja_fachada_ventilada	0,400	18,00	1000,00	-	1
M03_Hoja_fachada_ventilada	0,778	18,00	1000,00	-	1
M04_Particion_virtual	0,050	100,00	1000,00	-	1
M05_XPS_Expandido_con_hidrof	0,025	18,75	1000,00	-	100
BH convencional espesor 200 mm	0,923	860,00	1000,00	-	10
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.	0,032	50,00	1000,00	-	100
BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,472	760,00	1000,00	-	6

### 2.2.2 Composición de Cerramientos


Nombre	U (W/m <sup>2</sup> K)	Material	Espesor (m)
C02_Cerramiento_perimetral_e	2,36	BH convencional espesor 200 mm	0,200
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
C03_Entramado_metalico	5,87	Acero	0,020
C04_Entramado_metalico	2,44	Acero	0,020
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015

 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	<b>Localidad</b> Vilanova de Arousa	<b>Comunidad</b> Galicia


Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C05_Entramado_metalico	2,28	Acero	0,020
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	0,000
		Tablero contrachapado 500 < d < 600	0,015
C06_Forj_sanit_20_5_cam40	0,51	Granito [2500 < d < 2700]	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,050
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,050
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
C07_Forj_sanit_20_5_cam40	0,46	Frondosade peso medio 565 < d < 750	0,015
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,005
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,050
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,050
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
C08_Forjado_Prelosas_27_5	0,53	Frondosade peso medio 565 < d < 750	0,015
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,005
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,050
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,040
		Con capa de compresión -Canto 300 mm	0,300
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
C09_Forjado_Prelosas_27_5	0,60	Granito [2500 < d < 2700]	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,050
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,040
		Con capa de compresión -Canto 300 mm	0,300
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
C10_Forjado_de_hormigon_30_r	0,58	Granito [2500 < d < 2700]	0,020

 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	<b>Localidad</b> Vilanova de Arousa	<b>Comunidad</b> Galicia


Nombre	U (W/m <sup>2</sup> K)	Material	Espesor (m)
C10_Forjado_de_hormigon_30_r	0,58	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
C11_Forjado_de_hormigon_30_r	0,59	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
C12_Forjado_de_hormigon_30_r	0,51	Granito [2500 < d < 2700]	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015
C13_Forjado_de_hormigon_entr	2,58	Granito [2500 < d < 2700]	0,020
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
C14_Forjado_de_hormigon_entr	1,33	Granito [2500 < d < 2700]	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,070
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015
C15_LHDmed_pie_ais_XPS4_LHD	0,52	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,110
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 c	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,040
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080

 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	<b>Localidad</b> Vilanova de Arousa	<b>Comunidad</b> Galicia


Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C15_LHDmed_pie_ais_XPS4_LHD	0,52	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
C16_LHDmed_pie_ais_XPS4_LHD	0,52	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,110
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 c	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,040
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Azulejo cerámico	0,008
C17_Losa_cim	0,39	Granito [2500 < d < 2700]	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,050
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,070
		Hormigón armado d > 2500	0,400
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001
		Arena y grava [1700 < d < 2200]	0,200
C18_Muro_hormigon_20cm	4,00	Hormigón armado d > 2500	0,200
C20_Muro_hormigon_20cm	3,90	Azulejo cerámico	0,008
		Hormigón armado d > 2500	0,200
C21_Muro_hormigon_25cm_reves	0,79	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		Hormigón armado d > 2500	0,250
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,030
		Tablero contrachapado 500 < d < 600	0,015
C22_Muro_hormigon_25cm_reves	0,79	Tablero contrachapado 500 < d < 600	0,015
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,030
		Hormigón armado d > 2500	0,250

 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	<b>Localidad</b> Vilanova de Arousa	<b>Comunidad</b> Galicia


Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C22_Muro_hormigon_25cm_reves	0,79	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
C23_Muro_hormigon_25cm_reves	0,85	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		Hormigón armado d > 2500	0,250
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,030
C24_Muro_hormigon_25cm_reves	0,85	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,030
		Hormigón armado d > 2500	0,250
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
C25_Muro_hormigon_30	2,68	Caucho celular	0,005
		Hormigón armado d > 2500	0,300
C26_Panel_sandw_Forjado_Prel	0,42	Aluminio	0,001
		PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. permea	0,050
		Aluminio	0,001
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 10	0,000
		Con capa de compresión -Canto 500 mm	0,500
C27_Panel_sandw_Forjado_de_h	0,39	Aluminio	0,001
		PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. permea	0,050
		Aluminio	0,001
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 10	0,000
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
		Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015
C28_Panel_sandw_Forjado_de_h	0,39	Aluminio	0,001
		PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. permea	0,050
		Aluminio	0,001

 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	<b>Localidad</b> Vilanova de Arousa	<b>Comunidad</b> Galicia

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C28_Panel_sandw_Forjado_de_h	0,39	Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 10	0,000
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
		Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015
C29_Panel_sandwch_Forjado_Pr	0,44	Aluminio	0,001
		PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. permea	0,050
		Aluminio	0,001
		Con capa de compresión -Canto 500 mm	0,500
C30_Particion_virtual	0,85	M04_Particion_virtual	0,050
C31_Solera_semipesada	2,14	Granito [2500 < d < 2700]	0,020
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,005
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,150
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001
		Arena y grava [1700 < d < 2200]	0,150
C32_Tabiq_LHD_tabicon	2,53	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
C33_Tabiq_LHD_tabicon	2,49	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		Azulejo cerámico	0,008
C34_Tabiq_LHD_tabicon	2,49	Azulejo cerámico	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080


 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	<b>Localidad</b> Vilanova de Arousa	<b>Comunidad</b> Galicia

Nombre	U (W/m <sup>2</sup> K)	Material	Espesor (m)
C34_Tabiq_LHD_tabicon	2,49	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
C35_Tabiq_LHD_tabicon	2,45	Azulejo cerámico	0,008
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		Azulejo cerámico	0,008
C36_Tabiq_Laminado_con_LR	0,55	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,020
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,060
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,020
C37_Tabiq_Laminado_con_LR	0,52	Tablero contrachapado 500 < d < 600	0,015
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,020
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,060
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,020
C39_Tabiq_doble_LH_tabi_aisl	0,55	Tablero contrachapado 500 < d < 600	0,015
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,040
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
C40_Tabiq_doble_LH_tabi_aisl	0,55	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,040
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015


 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	<b>Localidad</b> Vilanova de Arousa	<b>Comunidad</b> Galicia

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C40_Tabiq_doble_LH_tabi_aisl	0,55	Tablero contrachapado 500 < d < 600	0,015
C41_Tabiq_doble_LH_tabi_aisl	0,57	Mortero de cemento o cal para albañilería y para Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0. Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015 0,080 0,040 0,080 0,015
C42_Terreno_bajo_forjado_san	4,80	Tierra vegetal [d < 2050]	0,020
C43_Trasvent_Aluco_LHDmed_pi	0,33	M02_Hoja_fachada_ventilada PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.032 Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0. Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] Mortero de cemento o cal para albañilería y para Azulejo cerámico	0,036 0,030 0,110 0,000 0,040 0,080 0,015 0,008
C44_Trasvent_Aluco_LHDmed_pi	0,33	M02_Hoja_fachada_ventilada PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.032 Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0. Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm] Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,036 0,030 0,110 0,000 0,040 0,080 0,015
C45_Trasvent_Aluco_LHDmed_pi	0,33	M02_Hoja_fachada_ventilada PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.032	0,036 0,030




 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	<b>Localidad</b> Vilanova de Arousa	<b>Comunidad</b> Galicia

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C45_Trasvent_Aluco_LHDmed_pi	0,33	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,110
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,040
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		Tablero contrachapado 500 < d < 600	0,015
C46_Trasvent_Piedra_LHDmed_p	0,33	M03_Hoja_fachada_ventilada	0,070
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.032	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,110
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,040
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
C47_Trasvent_Piedra_LHDmed_p	0,33	M03_Hoja_fachada_ventilada	0,070
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.032	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,110
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,040
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		Azulejo cerámico	0,008
C48_Trasvent_Piedra_muro_hor	0,72	M03_Hoja_fachada_ventilada	0,070
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.032	0,030
		Hormigón armado d > 2500	0,250

 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	<b>Localidad</b> Vilanova de Arousa	<b>Comunidad</b> Galicia

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C48_Trasvent_Piedra_muro_hor	0,72	Tablero contrachapado 500 < d < 600	0,015
C49_Trasvent_Piedra_muro_hor	0,77	M03_Hoja_fachada_ventilada	0,070
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.032	0,030
		Hormigón armado d > 2500	0,250
C50_solera_ventilada_capsula	0,39	Frondosade peso medio 565 < d < 750	0,015
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.	0,005
		M05_XPS_Expandido_con_hidrof	0,040
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,050
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		Hormigón en masa 2000 < d < 2300	0,050
C51_solera_ventilada_capsula	0,42	Granito [2500 < d < 2700]	0,020
		M05_XPS_Expandido_con_hidrof	0,040
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,050
		BH aligerado hueco espesor 250 mm	0,250
		Hormigón en masa 2000 < d < 2300	0,050
C52_terraza_Forjado_de_hormi	0,43	Plaqueta o baldosa de gres	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,050
		M05_XPS_Expandido_con_hidrof	0,040
		Cloruro de polivinilo [PVC]	0,001
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015
C53_terraza_Forjado_de_hormi	0,48	Plaqueta o baldosa de gres	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,050

 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	<b>Localidad</b> Vilanova de Arousa	<b>Comunidad</b> Galicia

Nombre	U (W/m <sup>2</sup> K)	Material	Espesor (m)
C53_terraza_Forjado_de_hormi	0,48	M05_XPS_Expandido_con_hidrof	0,040
		Cloruro de polivinilo [PVC]	0,001
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
C54_terraza_Forjado_de_hormi	0,43	Plaqueta o baldosa de gres	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,050
		M05_XPS_Expandido_con_hidrof	0,040
		Cloruro de polivinilo [PVC]	0,001
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,015


## 2.3. Cerramientos semitransparentes

### 2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m <sup>2</sup> K)	Factor solar
V01_Doble_acristalamiento_LO	1,10	0,55
V02_Doble_bajo_emisivo44_33	1,16	0,55

### 2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m <sup>2</sup> K)
R01_Perfil_al_10_	2,91
R02_Perfil_al_15_	2,91
R03_Perfil_al_31_	2,91
R04_Perfil_al_40_	2,91

 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	<b>Localidad</b> Vilanova de Arousa	<b>Comunidad</b> Galicia


<b>Nombre</b>	<b>U (W/m²K)</b>
R05_Perfil_al_46_	2,91
R06_Perfil_al_5_	2,90
R07_Perfil_al_50_	2,91
R08_Perfil_al_56_	2,91
R09_Perfil_al_99_	2,91

### 2.3.3 Huecos

<b>Nombre</b>	H01_Ventana
<b>Acristalamiento</b>	V02_Doble_bajo_emisivo44_33
<b>Marco</b>	R01_Perfil_al_10_
<b>% Hueco</b>	10,00
<b>Permeabilidad m³/hm² a 100Pa</b>	3,00
<b>U (W/m²K)</b>	1,34
<b>Factor solar</b>	0,50

<b>Nombre</b>	H02_Ventana
<b>Acristalamiento</b>	V02_Doble_bajo_emisivo44_33
<b>Marco</b>	R02_Perfil_al_15_
<b>% Hueco</b>	15,00
<b>Permeabilidad m³/hm² a 100Pa</b>	3,00
<b>U (W/m²K)</b>	1,42
<b>Factor solar</b>	0,48

<b>Nombre</b>	H03_Ventana
---------------	-------------


 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	<b>Localidad</b> Vilanova de Arousa	<b>Comunidad</b> Galicia

<b>Acrisolamiento</b>	V01_Doble_acristalamiento_LO
<b>Marco</b>	R03_Perfil_al_31_
<b>% Hueco</b>	31,00
<b>Permeabilidad m³/hm² a 100Pa</b>	3,00
<b>U (W/m²K)</b>	1,66
<b>Factor solar</b>	0,40

<b>Nombre</b>	H04_Ventana
<b>Acrisolamiento</b>	V02_Doble_bajo_emisivo44_33
<b>Marco</b>	R03_Perfil_al_31_
<b>% Hueco</b>	31,00
<b>Permeabilidad m³/hm² a 100Pa</b>	3,00
<b>U (W/m²K)</b>	1,70
<b>Factor solar</b>	0,40

<b>Nombre</b>	H05_Ventana
<b>Acrisolamiento</b>	V02_Doble_bajo_emisivo44_33
<b>Marco</b>	R09_Perfil_al_99_
<b>% Hueco</b>	99,00
<b>Permeabilidad m³/hm² a 100Pa</b>	3,00
<b>U (W/m²K)</b>	2,89
<b>Factor solar</b>	0,07

<b>Nombre</b>	H06_Ventana
<b>Acrisolamiento</b>	V02_Doble_bajo_emisivo44_33


 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	<b>Localidad</b> Vilanova de Arousa	<b>Comunidad</b> Galicia

<b>Marco</b>	R07_Perfil_al_50_
<b>% Hueco</b>	50,00
<b>Permeabilidad m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> a 100Pa</b>	3,00
<b>U (W/m<sup>2</sup>K)</b>	2,04
<b>Factor solar</b>	0,31

<b>Nombre</b>	H07_Ventana
<b>Acrilamiento</b>	V02_Doble_bajo_emisivo44_33
<b>Marco</b>	R04_Perfil_al_40_
<b>% Hueco</b>	40,00
<b>Permeabilidad m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> a 100Pa</b>	3,00
<b>U (W/m<sup>2</sup>K)</b>	1,86
<b>Factor solar</b>	0,36


<b>Nombre</b>	H08_Ventana
<b>Acrilamiento</b>	V02_Doble_bajo_emisivo44_33
<b>Marco</b>	R08_Perfil_al_56_
<b>% Hueco</b>	56,00
<b>Permeabilidad m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> a 100Pa</b>	3,00
<b>U (W/m<sup>2</sup>K)</b>	2,14
<b>Factor solar</b>	0,28

<b>Nombre</b>	H09_Ventana
<b>Acrilamiento</b>	V02_Doble_bajo_emisivo44_33
<b>Marco</b>	R05_Perfil_al_46_

 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b>	
	Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	<b>Localidad</b>	<b>Comunidad</b>
	Vilanova de Arousa	Galicia

<b>% Hueco</b>	46,00
<b>Permeabilidad m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> a 100Pa</b>	3,00
<b>U (W/m<sup>2</sup>K)</b>	1,97
<b>Factor solar</b>	0,33

<b>Nombre</b>	H10_Ventana
<b>Acrilamiento</b>	V02_Doble_bajo_emisivo44_33
<b>Marco</b>	R06_Perfil_al_5_
<b>% Hueco</b>	5,00
<b>Permeabilidad m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> a 100Pa</b>	3,00
<b>U (W/m<sup>2</sup>K)</b>	1,25
<b>Factor solar</b>	0,53


 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	<b>Localidad</b> Vilanova de Arousa	<b>Comunidad</b> Galicia

### 3. Sistemas

<b>Nombre</b>	Despacho1
<b>Tipo</b>	Climaticación multizona por expansión directa
<b>Nombre Equipo</b>	EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
<b>Tipo Equipo</b>	Unidad exterior en expansión directa
<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_UnidaInterior
<b>Zona asociada</b>	P02_E01_Despacho


<b>Nombre</b>	Audit
<b>Tipo</b>	Climaticación multizona por conductos
<b>Nombre Equipo</b>	EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
<b>Tipo Equipo</b>	Expansión directa aire-aire bomba de calor
<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_ImpulsionAire
<b>Zona asociada</b>	P02_E15_Auditorio
<b>Nombre unidad terminal</b>	UT_ImpulsionAire1
<b>Zona asociada</b>	P03_E12_Auditorio
<b>Caudal de aire retornado desde las zonas acondicionadas</b>	8000,0
<b>Recuperación de calor</b>	SI
<b>Eficiencia del recuperador</b>	0,55
<b>Enfriamiento gratuito</b>	Control por temperatura
<b>Caudal ventilación</b>	8000,00




 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	<b>Localidad</b> Vilanova de Arousa	<b>Comunidad</b> Galicia

## 4. Iluminación

Nombre	Pot. Iluminación	VEEIObj	VEEIRef
P01_E01__Espacio0	0	0	0
P01_E02__Espacio0	0	0	0
P01_E03__Espacio0	0	0	0
P01_E04__Espacio0	0	0	0
P01_E05__Espacio0	0	0	0
P01_E06__Espacio0	0	0	0
P01_E07_Cuarto_de	0	0	0
P01_E08_Almacen	0	0	0
P01_E09_Distribuc	0	0	0
P02_E01_Despacho	14	6	6
P02_E02_Aula_poli	17	6	6
P02_E03_Ditribuid	0	10	10
P02_E04_Despacho	14	6	6
P02_E05_Despacho	14	6	6
P02_E06_Aula_poli	17	6	6
P02_E07_Distr_Aul	0	10	10
P02_E08_Despacho	14	6	6
P02_E09_Distr_Ase	0	10	10
P02_E10_Aseos_1	0	6	6
P02_E11_Aseos_2	0	6	6
P02_E12_Distr_Ase	0	10	10
P02_E13_Vestibulo	24	6	6


 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	<b>Localidad</b> Vilanova de Arousa	<b>Comunidad</b> Galicia

P02_E14_Vestibulo	24	6	6
P02_E15_Auditorio	22	6	6
P02_E16_Sala_expo	24	6	6
P02_E17_Bano_came	0	6	6
P02_E18_Camerino	17	6	6
P02_E19_Aseo_came	0	6	6
P02_E20_Dist_came	0	10	10
P02_E21_Aseo_came	0	6	6
P02_E22_Pasillo_d	0	10	10
P02_E23_Espacio0	0	0	0
P03_E01_Aula_form	17	6	6
P03_E02_Aula_form	17	6	6
P03_E03_Distribui	0	10	10
P03_E04_Aula_prac	17	6	6
P03_E05_Aula_prac	17	6	6
P03_E06_Aula_prac	17	6	6
P03_E07_Aula_prac	17	6	6
P03_E08_Aseos_1	0	6	6
P03_E09_Aseos_2	0	6	6
P03_E10_Vestibulo	24	6	6
P03_E11_Sala_de_c	14	6	6
P03_E12_Auditorio	22	6	6
P03_E13_Pasillo_d	0	10	10
P04_E01_Tramoya	22	6	6
P05_E01_Tramoya	22	6	6


 Calificación Energética	Proyecto	Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	Localidad	Vilanova de Arousa	Comunidad Galicia

## 5. Equipos


---

 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	<b>Localidad</b> Vilanova de Arousa	<b>Comunidad</b> Galicia


<b>Nombre</b>	EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
<b>Tipo</b>	Unidad exterior en expansión directa
<b>Capacidad total máxima refrigeración en condiciones nominales (kW)</b>	60,00
<b>Consumo eléctrico del equipo en condiciones nominales de refrigeración (kW)</b>	21,10
<b>Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW)</b>	65,00
<b>Consumo eléctrico en condiciones nominales de calefacción (kW)</b>	21,10
<b>Capacidad total de refrigeración nominal en función de la temperatura</b>	conRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
<b>Capacidad total de refrigeración nominal en función del factor de carga parcial en refrigeración</b>	conRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
<b>Capacidad sensible de refrigeración nominal en función de las temperaturas</b>	conCal_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
<b>Consumo nominal de refrigeración en función de temperatura</b>	conCal_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
<b>Consumo nominal de refrigeración en función de la fracción de carga parcial</b>	capTotRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto

 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b>	
	Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	<b>Localidad</b>	<b>Comunidad</b>
	Vilanova de Arousa	Galicia

<b>Consumo nominal de calefacción en función de la temperatura</b>	capTotRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
<b>Consumo nominal de calefacción en función de la fracción de carga parcial</b>	capSenRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
<b>Tipo energía</b>	Electricidad

 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	<b>Localidad</b> Vilanova de Arousa	<b>Comunidad</b> Galicia

<b>Nombre</b>	EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
<b>Tipo</b>	Expansión directa aire-aire bomba de calor
<b>Capacidad total refrigeración</b>	60,00
<b>Capacidad sensible refrigeración nominal</b>	50,00
<b>Consumo refrigeración nominal</b>	21,00
<b>Capacidad calefacción nominal</b>	65,00
<b>Consumo calefacción nominal</b>	21,00
<b>Caudal aire impulsión nominal</b>	8000,00
<b>Dif. temperatura termostato</b>	1,00
<b>Capacidad total refrigeración en función temperaturas</b>	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
<b>Capacidad total de refrigeración en función de la carga parcial</b>	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
<b>Capacidad sensible refrigeración en función de temperaturas</b>	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
<b>Capacidad calefacción en función de la temperatura</b>	capCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
<b>Capacidad refrigeración en función de la temperatura</b>	conRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
<b>Consumo de refrigeración en función de la carga parcial</b>	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
<b>Consumo calefacción en función de la temperatura</b>	conCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
<b>Consumo calefacción en función de la carga parcial</b>	conCal_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
<b>Tipo energía</b>	Electricidad


 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	<b>Localidad</b> Vilanova de Arousa	<b>Comunidad</b> Galicia

## 6. Unidades terminales

<b>Nombre</b>	UT_UnidaInterior
<b>Tipo</b>	U.T. Unidad Interior
<b>Zona abastecida</b>	P02_E01_Despacho
<b>Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW)</b>	4,00
<b>Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW)</b>	2,60
<b>Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW)</b>	4,00
<b>Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h)</b>	1200,00
<b>Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h)</b>	0,00
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	1,00

<b>Nombre</b>	UT_ImpulsionAire
<b>Tipo</b>	U.T. De impulsión de aire
<b>Zona abastecida</b>	P02_E15_Auditorio
<b>Caudal nominal del aire impulsado (m/h)</b>	4000,00
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	0,00

<b>Nombre</b>	UT_ImpulsionAire1
---------------	-------------------

 <b>Calificación Energética</b>	<b>Proyecto</b> Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	<b>Localidad</b> Vilanova de Arousa	<b>Comunidad</b> Galicia

<b>Tipo</b>	U.T. De impulsión de aire
<b>Zona abastecida</b>	P03_E12_Auditorio
<b>Caudal nominal del aire impulsado (m/h)</b>	4000,00
<b>Ancho de banda del termostato (°C)</b>	0,00

## 7. Justificación


---

### 7.1. Contribución solar

---

Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
--------	--------------------	--------------------------------

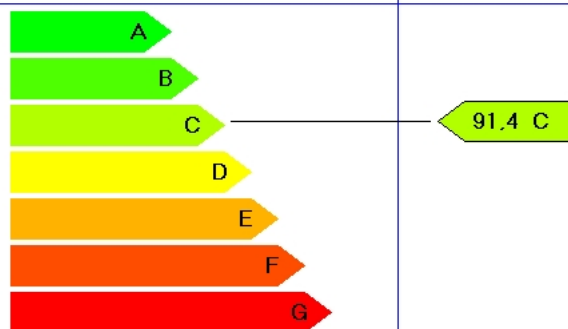


 Calificación Energética	Proyecto Reforma de Casa de Cultura a Auditorio	
	Localidad Vilanova de Arousa	Comunidad Galicia

## 8. Resultados

Certificación Energética de Edificios  
Indicador kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>

Edificio  
Objeto



	Clase	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/año
Demanda calefacción	C	226,0	440268,6
Demanda refrigeración	E	21,0	40892,5
	Clase	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	kgCO <sub>2</sub> /año
Emisiones CO <sub>2</sub> calefacción	B	28,3	55130,4
Emisiones CO <sub>2</sub> refrigeración	G	3,9	7597,5
Emisiones CO <sub>2</sub> ACS	A	0,0	0,0
Emisiones CO <sub>2</sub> iluminación	D	59,2	115325,8
Emisiones CO <sub>2</sub> totales	C	91,4	178053,7
	Clase	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	B	96,6	188251,8
Consumo energía primaria refrigeración	G	13,4	26109,3
Consumo energía primaria ACS	A	0,0	0,0
Consumo energía primaria iluminación	D	409,3	797392,2
Consumo energía primaria totales	C	519,4	1011753,3



## 20. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

### 20.1. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO NACIONAL

De acuerdo con lo dispuesto en el art. 1º a). Uno del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda por el que se dictan normas sobre la redacción de proyectos y la dirección de obras de edificación, en la redacción del presente proyecto de Edificación se han observado las siguientes normas vigentes aplicables sobre construcción.

#### ACTIVIDAD PROFESIONAL

##### **FUNCIONES DE LOS ARQUITECTOS Y LOS APAREJADORES**

Decreto del Ministerio de Gobernación de fecha 16 de julio de 1935	Gaceta	18.07.35
Corrección de errores	Gaceta	19.07.35
Modificación	Gaceta	26.07.64

##### **FACULTADES Y COMPETENCIAS PROFESIONALES DE LOS ARQUITECTOS TÉCNICOS**

Decreto 265/1971 de 19 de febrero de 1971 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.44	20.02.71
--	----------	----------

##### **NORMAS SOBRE REDACCIÓN DE PROYECTOS Y LA DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN**

Decreto 462/1971 de 11 de Marzo de 1971 de Ministerio de Vivienda	B.O.E.71	24.03.71
---	----------	----------

##### **MODIFICACIÓN DEL ART. 3 DEL DECRETO 462/1971, DE 11 DE MARZO, REFERENTE A DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN**

Real Decreto 129/1985 de 23 de enero de 1985 del Ministerio de obras Públicas y Urbanismo	B.O.E.33	07.02.85
---	----------	----------

##### **NORMAS DE REGULACIÓN DE LA EXISTENCIA DEL "LIBRO DE ÓRDENES Y VISITAS" EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE "VIVIENDAS DE PROTECCIÓN OFICIAL"**

Orden de 19 de mayo de 1970 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.125	26.05.70
--	-----------	----------

##### **NORMAS SOBRE EL LIBRO DE ÓRDENES Y ASISTENCIAS EN OBRAS DE EDIFICACIÓN**

Orden de 9 de junio de 1971 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.144	17.06.71
Determinación del ámbito de aplicación de la Orden	B.O.E.176	24.07.71

##### **REGULACIÓN DEL CERTIFICADO FINAL DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS DE LA EDIFICACIÓN**

Orden de 28 de enero de 1972 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.35	10.02.72
---	----------	----------

##### **LEY SOBRE COLEGIOS PROFESIONALES**

Ley 02/1974 de 13 de Febrero de 1974 de la Jefatura de Estado	B.O.E.40	15.02.74
Parcialmente derogada por la Ley 74/1978 de 26 de diciembre	B.O.E.10	11.01.79
Se modifican los arts. 2, 3 y 5 por el Real Decreto-Ley 5/1996, de 7 de junio	B.O.E.139	08.06.96
Se modifican los arts. 2, 3, 5 y 6, por la Ley 7/1997, de 14 de abril	B.O.E.90	15.04.97
Se modifica la disposición adicional 2, por el Real Decreto-Ley 6/1999, de 16 de abril	B.O.E.92	17.04.99
Se modifica el art. 3, por el Real Decreto-Ley 6/2000, de 23 de junio	B.O.E.151	24.06.00

##### **MODIFICACIÓN DE DIVERSAS LEYES PARA SU ADAPTACIÓN A LA LEY SOBRE EL LIBRE ACCESO A LAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS Y SU EJERCICIO**

Ley 25/2009 de 22 de diciembre	B.O.E.308	23.12.09
--------------------------------	-----------	----------

##### **MODIFICACIÓN. VISADO COLEGIAL OBLIGATORIO**

Real Decreto 1000/2010 de 5 de agosto de 2010 del Ministerio de Economía y Hacienda	B.O.E.190	06.08.10
---	-----------	----------

##### **NORMAS REGULADORAS DE LOS COLEGIOS PROFESIONALES**

Ley 74/1978 de 26 de diciembre de Jefatura del Estado	B.O.E.10	11.01.79
---	----------	----------

##### **TARIFAS DE HONORARIOS DE LOS ARQUITECTOS EN TRABAJOS DE SU PROFESIÓN**

Real decreto 2512/1977 de 17 de junio de 1977 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.234	30.09.77
La Ley 17/97 deroga los aspectos económicos de la Ley		

##### **MODIFICACIÓN DE LAS TARIFAS DE LOS HONORARIOS DE LOS ARQUITECTOS EN TRABAJOS DE SU PROFESIÓN**

Real Decreto 2356/1985 de 4 de diciembre de 1985 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo	B.O.E.303	19.12.85
---	-----------	----------

##### **MODIFICACIÓN PARCIAL DE LAS TARIFAS DE HONORARIOS DE ARQUITECTOS, APROBADA POR EL REAL DECRETO 2512/1977, DE 17 DE JUNIO, Y DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS APROBADAS POR EL REAL DECRETO 314/1979, DE 19 DE ENERO**

Real Decreto 84/1990 de 19 de enero de 1990 del Minis. de Relac. con las Cortes y de la Secr. del Gobierno	B.O.E.22	25.01.90
--	----------	----------

##### **REGULACIÓN DE LAS ATRIBUCIONES PROFESIONALES DE ARQUITECTOS E INGENIEROS TÉCNICOS**

Ley 12/1986 de la Jefatura de Estado de 1 de abril de 1986	B.O.E.79	02.04.86
Corrección de errores	B.O.E.100	26.04.86

##### **MODIFICACIÓN DE LA LEY 12/1986, SOBRE REGULACIÓN DE LAS ATRIBUCIONES PROFESIONALES DE LOS ARQUITECTOS E INGENIEROS TÉCNICOS**

Ley 33/1992 de 9 de diciembre de 1992 de Jefatura del Estado	B.O.E.296	10.12.92
--	-----------	----------

##### **MEDIDAS LIBERALIZADORAS EN MATERIA DE SUELO Y COLEGIOS PROFESIONALES**

Ley 7/1997 de la Jefatura de Estado de 14 de abril de 1997	B.O.E.90	15.04.97
--	----------	----------

##### **LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN**

Ley 38/1999 de la Jefatura de Estado de 5 de noviembre de 1999	B.O.E.266	06.11.99
Se modifica el art. 3.1, por la Ley 24/2001 de 27 de diciembre	B.O.E.313	31.12.01
Se modifica la disposición adicional 2, por Ley 53/2002, de 30 de diciembre	B.O.E.313	31.12.02
Se modifica el art. 4 por la Ley 25/2009, de 22 de diciembre	B.O.E. 308	23.12.09

### **CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN**

Real Decreto 314/2006 del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006	B.O.E.74	28.03.06
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007. DB-HR Protección frente al Ruido	B.O.E.254	23.10.07
corrección de errores R.D.1371/2007	B.O.E.304	20.12.07
Corrección de errores del R.D.314/2006	B.O.E.22	25.01.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.252	18.10.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.230	23.04.09
corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99	23.09.09
MODIFICACIÓN R.D.314/2006		
R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad	B.O.E.61	11.03.10

### **LEY DE SOCIEDADES PROFESIONALES**

Ley 2/2007 de 15 de marzo de 2007 de la Jefatura de Estado	B.O.E.65	16.03.07
Se modifica los art. 3;4;9.3; DA 7ª, DF 2ª	B.O.E.308	23.12.09

### **LEY 30/2007 CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO**

Ley 30/2007 de 30 de octubre de 2007 de la Jefatura del Estado	B.O.E.261	31.10.07
MODIFICACIÓN LEY 34/2010	B.O.E.192	09.08.10

### **R.D.817/2009 DESARROLLA PARCIALMENTE LA LEY 30/2007 DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO**

R.D.817/2009 de 8 de mayo del Ministerio de Economía y Hacienda	B.O.E.118	15.05.09
---	-----------	----------

### **BASES REGULADORAS DE LOS PREMIOS NACIONALES DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y DE VIVIENDA**

Orden VIV/1970/2009 de 2 de julio de 2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.	22.07.09
--	--------	----------

### **VISADO COLEGIAL OBLIGATORIO**

Real Decreto 1000/2010 de 5 de agosto de 2010 del Ministerio de Economía y Hacienda	B.O.E.190	06.08.10
---	-----------	----------

### **REGLAMENTO DE VALORACIONES DE LA LEY DEL SUELO**

Real Decreto 1492/2011 de 24 de octubre del Ministerio de Fomento	B.O.E.270	9.11.11
---	-----------	---------

### **MEDIDAS DE APOYO A LOS DEUDORES HIPOTECARIOS, DE CONTROL DEL GASTO PÚBLICO Y CANCELACIÓN DE DEUDAS CON EMPRESAS Y AUTÓNOMOS CONTRAÍDAS POR LAS ENTIDADES LOCALES, DE FOMENTO DE LA ACTIVIDAD EMPRESARIAL E IMPULSO DE LA REHABILITACIÓN Y DE SIMPLIFICACIÓN ADMINISTRATIVA**

Real Decreto Ley 8/2011 de 1 de julio de Jefatura del Estado.	B.O.E.161	7.07.11
---	-----------	---------

### **ECONOMÍA SOSTENIBLE**

Ley 2/2011 de 4 de marzo de Jefatura del Estado	B.O.E.55	5.03.11
---	----------	---------

### **REQUISITOS Y DATOS QUE DEBEN REUNIR LAS COMUNICACIONES DE APERTURA O DE REANUDACIÓN DE ACTIVIDADES EN LOS CENTROS DE TRABAJO**

Orden TIN/1071/2010 de 27 de abril del Ministerio de Trabajo e Inmigración	B.O.E.1066	1.05.10
--	------------	---------

### **DIRECTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO DE 12 DE DICIEMBRE DE 2006 RELATIVA A LOS SERVICIOS EN EL MERCADO INTERIOR**

Directiva 2006/123/CE de 12 de diciembre	D.O.C.E	27.12.06
--	---------	----------

### **MODIFICACIÓN DE DIVERSAS LEYES PARA SU ADAPTACIÓN A LA LEY SOBRE EL LIBRE ACCESO A LAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS Y SU EJERCICIO**

Ley 25/2009 de 22 de diciembre	B.O.E.308	23.12.09
--------------------------------	-----------	----------

### **ABASTECIMIENTO DE AGUA, VERTIDO Y DEPURACIÓN**

#### **CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HS 4. SALUBRIDAD, SUMINISTRO DE AGUA**

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006	B.O.E.74	28.03.06
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007. DB-HR Protección frente al Ruido	B.O.E.254	23.10.07
corrección de errores R.D.1371/2007	B.O.E.304	20.12.07
Corrección de errores del R.D.314/2006	B.O.E.22	25.01.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.252	18.10.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99	23.04.09
corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99	23.09.09
MODIFICACIÓN R.D.314/2006		
R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad	B.O.E.61	11.03.10

#### **CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HS 5 SALUBRIDAD, EVACUACIÓN DE AGUAS**

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006	B.O.E.74	28.03.06
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007	B.O.E.254	23.10.07
corrección de errores R.D.1371/2007	B.O.E.304	20.12.07
Corrección de errores del R.D.314/2006	B.O.E.22	25.01.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.252	18.10.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99	23.04.09
corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99	23.09.09
MODIFICACIÓN R.D.314/2006		
R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad	B.O.E.61	11.03.10

### **NORMAS PROVISIONALES PARA EL PROYECTO Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES DEPURADORAS Y DE VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES AL MAR EN LAS COSTAS ESPAÑOLAS**

Resolución de 23 de abril de 1969 de la Dirección General de Puertos y Señales Marítimas	B.O.E.147	20.06.69
Corrección de errores	B.O.E.185	04.08.69

### **TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS**

Real Decreto Legislativo de 20 de julio de 2001 del Ministerio de Medio Ambiente	B.O.E.176	24.07.01
Corrección de errores	B.O.E.287	30.11.01
MODIFICACIÓN TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS. R.D.LEY 4/2007 de 13 de abril	B.O.E.90	14.04.07

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

Orden de 28 de Julio de 1974 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo	B.O.E.236	02.10.74
Orden de 28 de Julio de 1974 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo	B.O.E.237	03.10.74
Corrección de errores	B.O.E.260	30.10.74

**NORMAS APLICABLES AL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES URBANAS**

Real Decreto Ley 11/1995 de 28 de diciembre de 1995 de la Jefatura del Estado	B.O.E.312	30.12.95
R.D.509/1996 de 15.03.1996 del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente	B.O.E.77	29.03.96
MODIFICACIÓN. R.D.2116/1998 de 2 de octubre del Ministerio de Medio Ambiente	B.O.E.251	20.10.98

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TUBERÍAS DE SANEAMIENTO DE POBLACIONES**

Orden de 15 de septiembre de 1986 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo	B.O.E.228	23.09.86
--	-----------	----------

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE APARATOS SANITARIOS CERÁMICOS**

Orden de 14 de mayo de 1986 del Ministerio de Industria		04.07.86
Modificado por el R.D. 442/2007 del Ministerio de Industria	B.O.E.187	04.08.09
Modificado por el R.D. 1220/2009 del Ministerio de Industria	B.O.E. 104	01.05.07

**NORMATIVA GENERAL SOBRE VERTIDOS DE SUSTANCIAS PELIGROSAS DESDE TIERRA AL MAR**

Real Decreto 258/1989 de 10 de marzo de 1989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo	B.O.E.64	16.03.89
---	----------	----------

**INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO DE CONDUCCIONES DE VERTIDOS DESDE TIERRA AL MAR**

Orden del 13 de julio de 1993 del Ministerio de Obras Públicas y Transporte	B.O.E.178	27.07.93
Corrección de errores	B.O.E.193	13.08.93

**ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN**

**CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SE AE SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN**

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006	B.O.E.74	28.03.06
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007	B.O.E.254	23.10.07
corrección de errores R.D.1371/2007	B.O.E.304	20.12.07
Corrección de errores del R.D.314/2006	B.O.E.22	25.01.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.252	18.10.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99	23.04.09
corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99	23.09.09
MODIFICACIÓN R.D.314/2006		
R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad	B.O.E.61	11.03.10

**NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN (NCSR-02)**

Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre de 2002 del Ministerio de Fomento	B.O.E.244	11.10.02
--	-----------	----------

**ACTIVIDADES RECREATIVAS**

**REGLAMENTO GENERAL DE POLICÍA DE ESPECTÁCULOS PÚBLICOS Y ACTIVIDADES RECREATIVAS**

Real Decreto 2816/1982 de 27 de agosto de 1982.del Ministerio del Interior	B.O.E.267	06.11.82
Corrección de errores	B.O.E.286	29.11.82
Corrección de errores	B.O.E.235	01.10.83
Derogados Arts. 2 a 9, 20.2, 21, 22.3 y 23, por R.D.314/2006, de 17 de marzo	B.O.E.74	28.03.06
deroga sección IV del capítulo I del título I, por R.D.393/2007, de 23 de marzo	B.O.E.72	24.03.07

**CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN**

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006	B.O.E.74	28.03.06
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007	B.O.E.254	23.10.07
corrección de errores R.D.1371/2007	B.O.E.304	20.12.07
Corrección de errores del R.D.314/2006	B.O.E.22	25.01.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.252	18.10.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99	23.04.09
corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99	23.09.09
MODIFICACIÓN R.D.314/2006		
R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad	B.O.E.61	11.03.10

**NORMA BÁSICA DE AUTOPROTECCIÓN DE LOS CENTROS, ESTABLECIMIENTOS Y DEPENDENCIAS DEDICADOS A ACTIVIDADES QUE PUEDAN DAR ORIGEN A SITUACIONES DE EMERGENCIA**

Real Decreto 393/2007 de 23 de marzo de 2007 del Ministerio del Interior	B.O.E.72	24.03.07
--	----------	----------

**AISLAMIENTO TÉRMICO**

**CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-HE-1 AHORRO DE ENERGÍA, LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA**

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006	B.O.E.74	28.03.06
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007	B.O.E.254	23.10.07
corrección de errores R.D.1371/2007	B.O.E.304	20.12.07
Corrección de errores del R.D.314/2006	B.O.E.22	25.01.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.252	18.10.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99	23.04.09
corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99	23.09.09
MODIFICACIÓN R.D.314/2006		
R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad	B.O.E.61	11.03.10

**PROCEDIMIENTO BÁSICO PARA LA CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN**

Real Decreto 47/2007 de 19 de enero de 2007 del Ministerio de la Presidencia	B.O.E.27	31.01.07
--	----------	----------

**DISPOSICIONES EN MATERIA DE NORMALIZACIÓN Y HOMOLOGACIÓN DE PRODUCTOS INDUSTRIALES DE CONSTRUCCIÓN**

Real Decreto 683/2003 de 12 de junio de 2003 del Ministerio de Ciencia y Tecnología	B.O.E.153	27.06.03
<b>NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DE LAS ESPUMAS DE UREAFORMOL USADAS COMO AISLANTES EN LA EDIFICACIÓN</b>		
Orden de 8 de mayo de 1984 de Presidencia del Gobierno	B.O.E.113	11.05.84
Orden de 31 de julio de 1987 por la que se dispone el cumplimiento de la sentencia del tribunal supremo de 9 de marzo de 1987, que declara la nulidad de la disposición sexta de la Orden de 8 de mayo de 1984 del Minis. de Relac. con las Cortes y de la Secr. del Gobierno	B.O.E.222	16.09.87
Modificación de 28 de febrero de 1989 del Minis. de Relac. con las Cortes y de la Secr. del Gobierno	B.O.E.53	03.03.89
<b>AISLAMIENTO ACÚSTICO</b>		
<b>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-HR DOCUMENTO BÁSICO DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO</b>		
MODIFICACIÓN R.D.314/2006 POR EL QUE SE APRUEBA EL DB-HR R.D.1371/2007	B.O.E.254	23.10.07
corrección de errores R.D.1371/2007	B.O.E.304	20.12.07
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.252	18.10.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99	23.04.09
corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99	23.09.09
MODIFICACIÓN R.D.314/2006		
R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad	B.O.E.61	11.03.10
<b>LEY DEL RUIDO</b>		
Ley 37/2003 de 17 de Noviembre de 2003 de Jefatura del Estado	B.O.E.276	18.11.03
Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre de 2007 del Ministerio de la Presidencia del Gobierno	B.O.E.254	
	23.10.07	
<b>APARATOS ELEVADORES</b>		
<b>CONDICIONES TÉCNICAS MÍNIMAS EXIGIBLES Y REVISIONES GENERALES PERIÓDICAS</b>		
Orden de 31 de marzo de 1981 del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.94	20.04.81
<b>REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN DE LOS MISMOS</b>		
Real Decreto 2291/1985 de 8 de noviembre de 1985 del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.296	11.12.85
Se deroga a partir del 1 de julio de 1999 excepto los arts. 10 a 15, 19 y 24, por el Real Decreto 1314/1997	B.O.E.234	30.09.97
<b>DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO 95/16/CE SOBRE ASCENSORES</b>		
Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto de 1997 del Parlamento Europeo y del Consejo 95/19/CE	B.O.E.296	30.09.97
Corrección de errores	B.O.E.179	28.07.98
Se modifica la disposición adicional primera por Real Decreto 57/2005	B.O.E.30	04.02.05
<b>INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AEM 1, REFERENTE A ASCENSORES ELECTROMECÁNICOS</b>		
Orden de 23 de septiembre de 1987 del Ministerio de Industria y Energía (art. 10 a 15, 19 y 23)	B.O.E.239	06.10.87
Corrección de errores	B.O.E.114	12.05.88
<b>PRESCRIPCIONES TÉCNICAS NO PREVISTAS EN LA ITC -MIE-AEM 1, DEL REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y SU MANUTENCIÓN</b>		
Resolución de 27 de abril de 1992 de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo	B.O.E.117	15.05.92
<b>MODIFICACIÓN LA INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MIE-AEM 1 REFERENTA A NORMAS DE SEGURIDAD PARA CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE ASCENSORES ELECTROMECÁNICOS, QUE PASA A DENOMINARSE INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA SOBRE ASCENSORES MOVIDOS ELÉCTRICA, HIDRÁULICA O MECÁNICAMENTE</b>		
Orden de 12 de septiembre de 1991 del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo		
Art. 10 a 15, 19 y 23	B.O.E.223	17.09.91
Corrección de errores	B.O.E.245	12.10.91
<b>INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA "MIE-AEM-2" DEL REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN, REFERENTE A GRÚAS TORRE PARA OBRAS U OTRAS APLICACIONES</b>		
Real Decreto 836/2003 de 27 de Junio de 2003 del Ministerio de Ciencia y Tecnología	B.O.E.170	17.07.03
Corrección de errores	B.O.E.20	23.01.04
<b>INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA "MIE-AEM-3" REFERENTE A CARRETILLAS AUTOMOTORAS DE MANUTENCIÓN</b>		
Orden de 26 de mayo de 1989 del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.137	09.06.89
<b>INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA "MIE-AEM-4" DEL REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN, REFERENTE A GRÚAS MÓVILES AUTOPROPULSADAS</b>		
Real Decreto 837/2003, de 27 de junio de 2003	B.O.E.170	17.07.03
<b>ASCENSORES SIN CUARTOS DE MÁQUINAS</b>		
Resolución de 3 de abril de 1997 de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial	B.O.E.97	23.04.97
Corrección de errores	B.O.E.123	23.05.97
<b>ORDEN POR LA QUE SE DETERMINAN LAS CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS APARATOS ELEVADORES DE PROPULSIÓN HIDRÁULICA Y LAS NORMAS PARA LA APROBACIÓN DE SUS EQUIPOS IMPULSORES</b>		
Orden de 30 de julio de 1974 del Ministerio de Industria	B.O.E.190	09.08.74
<b>ASCENSORES CON MÁQUINA EN FOSO</b>		
Resolución de 10 de septiembre de 1998 de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial	B.O.E.230	25.09.98

## **APARATOS A PRESIÓN**

### **REGLAMENTO DE EQUIPOS A PRESIÓN Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS**

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio B.O.E.31 05.02.09  
Corrección de errores B.O.E. 28.10.09

### **DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS 87/404/CEE, SOBRE RECIPIENTES A PRESIÓN SIMPLES**

Real Decreto 1495/1991 de 11 de octubre de 1991 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.247 15.10.91  
Corrección de errores B.O.E.282 25.11.91

### **MODIFICACIÓN R.D.1495/1991.**

Real Decreto 2486/94 de 23 de Diciembre del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.20 24.01.95

## **AUDIOVISUALES, ANTENAS Y TELECOMUNICACIONES**

### **DESARROLLA EL REGLAMENTO REGULADOR DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN EN EL INTERIOR DE LAS EDIFICACIONES APROBADO POR EL REAL DECRETO 346/2011**

Orden ITC/1644/2011 de 10 de junio B.O.E.143 16.06.11

### **APRUEBA EL REGLAMENTO REGULADOR DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN EN EL INTERIOR DE LAS EDIFICACIONES**

Real Decreto 346/2011 de 11 de marzo B.O.E.78 01.04.11

### **APRUEBA EL REGLAMENTO REGULADOR DE LA ACTIVIDAD DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN**

Real Decreto 244/2010 de 5 de marzo B.O.E.72 24.03.10

### **MEDIDAS URGENTES EN MATERIA DE TELECOMUNICACIONES**

Real Decreto Ley 1/2009 de 23 de febrero B.O.E.47 24.02.09

### **LEY GENERAL DE TELECOMUNICACIONES**

LEY 11/1998 de 24 de abril de 1998 de Jefatura del Estado B.O.E.99 25.04.98

Corrección de errores B.O.E.162 08.07.98

LEY 32/2003, de 3 de Noviembre, de Jefatura del Estado B.O.E.264 04.11.03

Corrección de errores B.O.E.68 19.03.04

Real Decreto R.D.863/2008. Aprueba el reglamento de desarrollo de la Ley 32/2003 B.O.E.138 23.05.08

### **INFRAESTRUCTURAS COMUNES EN LOS EDIFICIOS PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN**

Real Decreto - Ley 1/1998 de 27 de febrero de 1998 de la Jefatura del Estado B.O.E.51 28.02.98

Se modifica el art. 2.a), por Ley 38/1999 de 5 de noviembre de Ordenación de la edificación B.O.E.266 06.11.99

Se modifican los arts. 1.2 y 3.1, por Ley 10/2005 de 14 de junio de Medidas Urgentes para el

impulso de la Televisión Digital Terrestre, de Liberalización de la Televisión por Cable y de

fomento del Pluralismo B.O.E.142 15.06.05

### **PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN LAS INSTALACIONES COLECTIVAS DE RECEPCIÓN DE TELEVISIÓN EN EL PROCESO DE SU ADECUACIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE LA TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE Y SE MODIFICAN DETERMINADOS ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y TÉCNICOS DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIÓN EN EL INTERIOR DE LOS EDIFICIOS**

Orden ITC/1077/2006 de 6 de abril de 2006 de Ministerio de Industria, Turismo y Comercio B.O.E.88 13.04.06

### **LEY DE TELECOMUNICACIONES POR SATÉLITE**

Ley 37/1995 de 12 de diciembre de 1995 de Jefatura del Estado B.O.E.297 13.12.95

Se deroga salvo lo mencionado y se declara vigente el art.1.1, en lo indicado, y las

disposiciones adicionales 3, 5, 6 y 7, por la Ley 11/1998 de 24 de abril B.O.E.99 25.04.98

Se derogan los párrafos 2 y 3 de la disposición adicional 7, por Ley 22/1999 de 7 de junio B.O.E.136 08.06.99

### **REGLAMENTO TÉCNICO Y DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES POR SATÉLITE**

Real Decreto 136/1997 de 31 de enero de 1997 del Ministerio de Fomento 01.02.97

Corrección de errores B.O.E.39 14.02.97

Se modifica el art.23 por Real Decreto 1912/1997 de 19 de diciembre de 1997 B.O.E.307 24.12.97

Se declara la nulidad del art. 2, por sentencia del Tribunal Supremo de 10 de diciembre de 2002 B.O.E.19

22.01.03

### **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETSI TS 101 671 "INTERCEPTACIÓN LEGAL (LI), INTERFAZ DE TRASPASO PARA LA INTERCEPTACIÓN LEGAL DEL TRÁFICO DE TELECOMUNICACIONES"**

ORDEN ITC/313/2010 de 12 de febrero del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio B.O.E.43 18.02.10

## **BARRERAS ARQUITECTÓNICAS**

### **DESARROLLA EL DOCUMENTO TÉCNICO DE CONDICIONES BÁSICAS DE ACCESIBILIDAD Y NO DISCRIMINACIÓN PARA EL ACCESO Y UTILIZACIÓN DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS**

Orden VIV/561/2010 de 1 de febrero B.O.E.61 11.03.10

### **CONDICIONES BÁSICAS DE ACCESIBILIDAD Y NO DISCRIMINACIÓN DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD PARA EL ACCESO Y UTILIZACIÓN DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS Y EDIFICACIONES**

Real Decreto 505/2007, de 20 de abril de 2007 del Ministerio de Fomento B.O.E.113 11.05.07

### **CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD**

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74 28.03.06

MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254 23.10.07

corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304 20.12.07

Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22 25.01.08

MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252 18.10.08

MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.04.09

corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda MODIFICACIÓN R.D.314/2006	B.O.E.99	23.09.09
R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad	B.O.E.61	11.03.10
<b>RESERVA Y SITUACIÓN DE LAS VIVIENDAS DE PROTECCIÓN OFICIAL DESTINADAS A MINUSVÁLIDOS</b>		
Real Decreto 355/1980 de 25 de enero de 1980 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo	B.O.E.51	28.02.80
<b>INTEGRACIÓN SOCIAL DE MINUSVÁLIDOS (TÍTULO IX, ARTÍCULOS 54 A 61)</b>		
Ley 13/1982 de 7 de abril de 1982 de Jefatura del Estado	B.O.E.103	30.04.82
<b>LÍMITES DEL DOMINIO SOBRE INMUEBLES PARA ELIMINAR BARRERAS ARQUITECTÓNICAS A LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD</b>		
Ley 15/1995 de 30 de mayo de Jefatura del Estado	B.O.E.129	31.05.95
<b>CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA</b>		
<b>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-HE-4. AHORRO DE ENERGÍA, CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA</b>		
Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006	B.O.E.74	28.03.06
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007	B.O.E.254	23.10.07
corrección de errores R.D.1371/2007	B.O.E.304	20.12.07
Corrección de errores del R.D.314/2006	B.O.E.22	25.01.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.252	18.10.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99	23.04.09
corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99	23.09.09
MODIFICACIÓN R.D.314/2006		
R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad	B.O.E.61	11.03.10
<b>REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE)</b>		
Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio de 2007 del Ministerio de la Presidencia	B.O.E.207	29.08.07
Corrección de errores	B.O.E.51	28.02.08
MODIFICACIÓN DEL R.D.1027/2007. Real Decreto 1826/2009 de 27 de noviembre	B.O.E.298	11.12.09
corrección de errores	B.O.E.38	12.02.10
<b>NORMAS TÉCNICAS DE LOS TIPOS DE RADIADORES Y CONVECTORES DE CALEFACCIÓN POR MEDIO DE FLUIDOS Y SU HOMOLOGACIÓN POR EL MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA</b>		
Orden de 10 de febrero de 1983 del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.39	15.02.83
<b>COMPLEMENTARIO DEL REAL DECRETO 3089/1982, DE 15 DE OCTUBRE, QUE ESTABLECIÓ LA SUJECCIÓN A NORMAS TÉCNICAS DE LOS TIPOS DE RADIADORES Y CONVECTORES DE CALEFACCIÓN</b>		
Real Decreto 363/1984 de 22 de febrero de 1984 del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.48	25.02.84
<b>CRITERIOS HIGIÉNICO-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS</b>		
Real Decreto 865/2003 de 4 de julio de 2003 del Ministerio de Sanidad y Consumo	B.O.E.171	18.07.03
<b>PROCEDIMIENTO BÁSICO PARA LA CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN</b>		
Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, del Ministerio de la Presidencia	B.O.E.27	31.01.07
Corrección de errores	B.O.E.276	17.11.07
<b>LIMITACIÓN DE LAS EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO MEDIANTE LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS</b>		
Directiva 93/76/CEE de 13 de septiembre del Consejo de las Comunidades Europeas	DOCE.237	22.09.93
Directiva 2002/91/CE de 16 de diciembre del Parlamento Europeo y el Consejo	DOCE.65	4.01.03
<b>CASILLEROS POSTALES</b>		
<b>SERVICIOS POSTALES</b>		
Real Decreto 1829/1999, de 3 de diciembre de Presidencia	B.O.E.313	06.03.00
Modificado por R.D. 503/2007, de 20 de abril de Presidencia	B.O.E. 111	09.05.07
<b>MODIFICACIÓN DEL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE CORREOS</b>		
Orden de 14 de agosto de 1971 del Ministerio de Gobernación	B.O.E.	03.09.71
<b>NORMAS PARA LA INSTALACIÓN DE CASILLEROS POSTALES DOMICILIARIOS EN LOCALIDADES DE MAS DE 20.000 HABITANTES</b>		
Resolución de 7 de diciembre de 1971 de la Dirección General de Correos y Telecomunicación y del Ministerio de la Gobernación	B.O.E.306	23.12.71
<b>CEMENTOS</b>		
<b>INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS (RC-08)</b>		
Real Decreto 956/2008 de 6 de junio de 2008 del Ministerio de la Presidencia	B.O.E.148	19.06.08
<b>HOMOLOGACIÓN OBLIGATORIA DE LOS CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS PARA TODO TIPO DE OBRAS Y PRODUCTOS PREFABRICADOS</b>		
Real Decreto 1313/1988 de 28 de octubre de 1988 del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.265	04.11.88
Se modifica el Anexo por Orden PRE/3796/2006 de 11 de diciembre de 2006	B.O.E.298	14.12.06
Corrección de errores de la Orden PRE/3796/2006	B.O.E.32	06.02.07
<b>CIMENTACIONES</b>		
<b>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-SE-C SEGURIDAD ESTRUCTURAL. CIMENTOS</b>		
Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006	B.O.E.74	28.03.06
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007	B.O.E.254	23.10.07



corrección de errores R.D.1371/2007	B.O.E.304	20.12.07
Corrección de errores del R.D.314/2006	B.O.E.22	25.01.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.252	18.10.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99	23.04.09
corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99	23.09.09
MODIFICACIÓN R.D.314/2006		
R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad	B.O.E.61	11.03.10

#### **COMBUSTIBLES**

##### **REGLAMENTO TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN DE COMBUSTIBLES GASEOSOS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ICG 01 A 11**

Real Decreto 919/2006 de 28 de julio de 2006 del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	B.O.E.	04.09.06
--	--------	----------

##### **REGLAMENTO DE REDES Y ACOMETIDAS DE COMBUSTIBLES GASEOSOS E INSTRUCCIONES "MIG"**

Orden de 18 de noviembre de 1974 del Ministerio de Industria	B.O.E.	06.12.74
MODIFICACIÓN. Orden de 26 de octubre de 1983 del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.	08.11.83
Corrección errores	B.O.E.	23.07.84

##### **MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIG-5.1, 5.2, 5.5 Y 6.2**

Orden de 6 de julio de 1984 del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.	23.07.84
---	--------	----------

##### **MODIFICACIÓN DE LA INSTRUCCIÓN TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIG-S.1. APARTADO 3.2.1**

Orden de 9 de marzo de 1994	B.O.E.	21.03.94
-----------------------------	--------	----------

##### **MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIG-R.7.1, ITC-MIG-R.7.2**

Orden de 29 de mayo de 1998 del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.	11.06.98
---	--------	----------

##### **INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AG 1 A 9 Y 11 A 14**

Orden de 7 de junio de 1988 del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.	20.06.88
---	--------	----------

##### **MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AG 1 Y 2**

Orden de 17 de noviembre de 1988 del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.	29.11.88
--	--------	----------

##### **MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AG 7**

Orden de 20 de julio de 1990 del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.	08.08.90
--	--------	----------

##### **INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MLE-AG 10, 15, 16, 18 Y 20**

Orden de 15 de diciembre de 1988, del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.	27.12.88
---	--------	----------

##### **INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS MI-IP 03 "INSTALACIONES PETROLÍFERAS PARA USO PROPIO"**

Real Decreto 1427/1997 de 15 de septiembre de 1997 del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.	23.10.97
Corrección de errores	B.O.E.	24.01.98

##### **DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO DE LÍQUIDOS PETROLÍFEROS**

Real Decreto 1562/1998 de 17 de julio de 1998 del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.	08.08.97
Modifica la Instrucción Técnica Complementaria MI-IPO2 "Parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos"		
Corrección de Errores	B.O.E.	20.11.98

##### **APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS 9096, SOBRE RENDIMIENTO PARA LAS CALDERAS NUEVAS DE AGUA CALIENTE ALIMENTADAS POR COMBUSTIBLES LÍQUIDOS O GASEOSOS**

Real Decreto 275/1995 de 24 de febrero del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.	27.03.95
Corrección de errores	B.O.E.	26.05.95

##### **APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS 90/42/CEE, SOBRE APARATOS DE GAS**

Real Decreto 1428/1992 de 27 de noviembre del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo	B.O.E.	05.12.92
Corrección de errores	B.O.E.	27.01.93
MODIFICACIÓN DEL R.D.1428/1992		
Real Decreto 276/1995 de 24 de febrero de 1995 del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.	27.03.95

##### **PUESTA EN MARCHA DEL SUMINISTRO DE ÚLTIMO RECURSO EN EL SECTOR DEL GAS NATURAL**

Real Decreto 104/2010 de 5 de febrero del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	B.O.E.	26.02.10
---	--------	----------

#### **CONSUMIDORES**

##### **MEJORA DE LA PROTECCIÓN DE LOS CONSUMIDORES Y USUARIOS**

Ley 44/2006 de 29 de diciembre de 2006 de Jefatura del Estado	B.O.E.312	30.12.06
---	-----------	----------

##### **TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY GENERAL PARA LA DEFENSA DE LOS CONSUMIDORES Y USUARIOS Y OTRAS LEYES COMPLEMENTARIAS**

Real Decreto Legislativo 1/2007 de 16 de noviembre de 2007 del Ministerio de la Presidencia	B.O.E.287	30.11.07
Corrección de errores	B.O.E.38	13.02.07

#### **CONTROL DE CALIDAD**

##### **REGLAMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL**

Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995 del Ministerio de Trabajo	B.O.E.32	26.02.96
Corrección de errores	B.O.E.57	06.03.96
MODIFICACIÓN.		
Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.100	26.04.97
MODIFICACIÓN.		
Real Decreto 338/2010, de 19 de marzo del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	B.O.E.84	7.04.10

**REQUISITOS EXIGIBLES A LAS ENTIDADES DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN Y A LOS LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN, PARA EL EJERCICIO DE SU ACTIVIDAD**  
 Real Decreto 410/2010 de 31 de marzo. B.O.E.97 22.04.10

**CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES**

**CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB-HS-1 SALUBRIDAD, PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD**

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74 28.03.06  
 MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254 23.10.07  
 corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304 20.12.07  
 Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22 25.01.08  
 MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252 18.10.08  
 MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.04.09  
 corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.09.09  
 MODIFICACIÓN R.D.314/2006  
 R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad B.O.E.61 11.03.10

**ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN**

**APRUEBA EL REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-LAT 01 A 09**

Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero. B.O.E.68 19.03.08

**REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN. "REBT" E INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS (ITC) BT 01 A BT 51**

Decreto 842/2002, de 2 de agosto del Ministerio de Ciencia y Tecnología B.O.E.224 18.09.02

**CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-HE-5 AHORRO DE ENERGÍA, CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74 28.03.06  
 MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254 23.10.07  
 corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304 20.12.07  
 Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22 25.01.08  
 MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252 18.10.08  
 MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.04.09  
 corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.09.09  
 MODIFICACIÓN R.D.314/2006  
 R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad B.O.E.61 11.03.10

**CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-HE-3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN**

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74 28.03.06  
 MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254 23.10.07  
 corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304 20.12.07  
 Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22 25.01.08  
 MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252 18.10.08  
 MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.04.09  
 corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.09.09  
 MODIFICACIÓN R.D.314/2006  
 R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad B.O.E.61 11.03.10

**DISTANCIAS A LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre de 2000 B.O.E. 27.12.00

**AUTORIZACIÓN PARA EL EMPLEO DE SISTEMAS DE INSTALACIONES CON CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORES DE MATERIAL PLÁSTICO**

Resolución de 18 de enero de 1988 de la Dirección General de Innovación Industrial B.O.E. 19.02.88

**REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN CENTRALES ELÉCTRICAS Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN**

Real Decreto 3275/1982 de 12 ed noviembre de 1982 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E. 01.12.82  
 Corrección de errores 18.01.83

**INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS "MIE-RAT" DEL REGLAMENTO ANTES CITADO**

Orden de 6 de julio de 1984 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E. 01.10.84

**MODIFICACIÓN DE LAS "ITC-MIE-RAT" 1, 2, 7, 9,15,16,17 Y 18**

Orden de 23 de junio de 1988 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E. 05.07.88  
 Corrección de errores B.O.E. 03.10.88

**COMPLEMENTO DE LA ITC "MIE-RAT" 20**

Orden de 18 de octubre de 1984 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E. 25.10.84

**DESARROLLO Y CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 7/1988 SOBRE EXIGENCIAS DE SEGURIDAD DE MATERIAL ELÉCTRICO**

Orden de 6 de junio de 1989 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E. 21.06.89  
 Corrección de errores B.O.E. 03.03.88

**REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR**

Real Decreto. R.D.1890/2008 de 14 de noviembre del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio B.O.E.279 19.11.08

**ENERGÍA SOLAR Y ENERGÍAS RENOVABLES**

**HOMOLOGACIÓN DE LOS PANELES SOLARES**

Real Decreto 891/1980, de 14 de abril, del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.114 12.05.80

**ESPECIFICACIONES DE LAS EXIGENCIAS TÉCNICAS QUE DEBEN CUMPLIR LOS SISTEMAS SOLARES PARA AGUA CALIENTE Y CLIMATIZACIÓN A EFECTOS DE LA CONCESIÓN DE SUBVENCIONES A SUS PROPIETARIOS, EN DESARROLLO DEL ARTICULO 13 DE LA LEY 82/1980, DE 30 DE DICIEMBRE, SOBRE CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA**

Orden de 9 de abril de 1981, del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.99 25.04.81  
Prórroga de plazo B.O.E.55 05.03.82

**ESTADÍSTICA**

**ESTADÍSTICAS DE EDIFICACIÓN Y VIVIENDA**

Orden de 29 de mayo de 1989 del Minis. de Relac. con las Cortes y de la Secr. del Gobierno B.O.E.129 31.05.89

**ESTRUCTURAS DE ACERO**

**INSTRUCCIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL (EAE)**

Real Decreto 751/2011 de 27 de mayo de Ministerio de la Presidencia B.O.E.149 23.06.11

**CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-SE-A SEGURIDAD ESTRUCTURAL, ACERO**

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74 28.03.06  
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254 23.10.07  
corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304 20.12.07  
Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22 25.01.08  
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252 18.10.08  
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.04.09  
corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.09.09  
MODIFICACIÓN R.D.314/2006  
R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad B.O.E.61 11.03.10

**ESTRUCTURAS DE FÁBRICA**

**CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB-SE-F SEGURIDAD ESTRUCTURAL, FÁBRICA**

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74 28.03.06  
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254 23.10.07  
corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304 20.12.07  
Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22 25.01.08  
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252 18.10.08  
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.04.09  
corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.09.09  
MODIFICACIÓN R.D.314/2006  
R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad B.O.E.61 11.03.10

**ESTRUCTURAS DE FORJADOS**

**INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08)**

Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio de 2008 del Ministerio de Fomento B.O.E. 22.08.08  
Corrección de errores R.D.1247/2008 (EHE-08) del Ministerio de Fomento B.O.E. 24.12.08

**FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES PARA PISOS Y CUBIERTAS**

Real Decreto 1630/1980 de 18 de julio de 1980 de la Presidencia del Gobierno B.O.E. 08.08.80

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

Orden de 29 de noviembre de 1989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo B.O.E. 16.12.89

**ALAMBRES TREFILADOS LISOS Y CORRUGADOS PARA MALLAS ELECTROSOLDADAS Y VIGUETAS SEMIRRESISTENTES DE HORMIGÓN ARMADO PARA LA CONSTRUCCIÓN**

Real Decreto 2702/1985 de 18 de diciembre de 1985 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E. 28.02.86

**CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD A NORMAS COMO ALTERNATIVA DE LA HOMOLOGACIÓN DE ALAMBRES TREFILADOS LISOS Y CORRUGADOS EMPLEADOS EN LA FABRICACIÓN DE MALLAS ELECTROSOLDADAS Y VIGUETAS SEMIRRESISTENTES DE HORMIGÓN ARMADO**

Orden de 8 de marzo de 1994 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.69 22.03.94

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

Resolución de 30 de enero de 1997 del Ministerio de Fomento B.O.E. 06.03.97

**ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN**

**INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08)**

Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio de 2008 del Ministerio de Fomento B.O.E. 22.08.08  
Corrección de errores R.D.1247/2008 (EHE-08) del Ministerio de Fomento B.O.E. 24.12.08

**HOMOLOGACIÓN DE LAS ARMADURAS ACTIVAS DE ACERO PARA HORMIGÓN PRETENSADO**

Real Decreto 2365/1985 de 20 de noviembre de 1985 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.305 21.12.85

**CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD A NORMAS COMO ALTERNATIVA DE LA HOMOLOGACIÓN DE LAS ARMADURAS ACTIVAS DE ACERO PARA HORMIGÓN PRETENSADO**

Orden de 8 de marzo de 1994 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.69 22.03.94

**ESTRUCTURAS DE MADERA**

**CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-SE-M SEGURIDAD ESTRUCTURAL, MADERA**

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74 28.03.06  
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254 23.10.07  
corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304 20.12.07

Corrección de errores del R.D.314/2006	B.O.E.22	25.01.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.252	18.10.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99	23.04.09
corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99	23.09.09
MODIFICACIÓN R.D.314/2006		
R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad	B.O.E.61	11.03.10

#### **FONTANERÍA**

##### **CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-HS-4 SALUBRIDAD, SUMINISTRO DE AGUA**

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006	B.O.E.74	28.03.06
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007	B.O.E.254	23.10.07
corrección de errores R.D.1371/2007	B.O.E.304	20.12.07
Corrección de errores del R.D.314/2006	B.O.E.22	25.01.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.252	18.10.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99	23.04.09
corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99	23.09.09
MODIFICACIÓN R.D.314/2006		
R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad	B.O.E.61	11.03.10

##### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS APARATOS SANITARIOS CERÁMICOS PARA LOS LOCALES ANTES CITADOS**

Orden de 14 de mayo de 1986 del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.	04.07.86
Derogado parcialmente por Real Decreto 442/2007 de 3 de abril del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	B.O.E.	01.05.07

##### **NORMAS TÉCNICAS DE LAS GRIFERÍAS SANITARIAS PARA SU UTILIZACIÓN EN LOCALES DE HIGIENE CORPORAL, COCINAS Y LAVADEROS**

Real Decreto 358/1985, de 23 de enero del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.70	22.03.85
---	----------	----------

##### **NORMAS TÉCNICAS SOBRE CONDICIONES PARA HOMOLOGACIÓN DE GRIFERÍAS**

Orden de 15 de abril de 1985 del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.	20.04.85
Corrección de errores	B.O.E.	27.04.85

##### **CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD A NORMAS COMO ALTERNATIVA DE LA HOMOLOGACIÓN DE LA GRIFERÍA SANITARIA PARA UTILIZAR EN LOCALES DE HIGIENE CORPORAL, COCINAS Y LAVADEROS**

Orden de 12 de junio de 1989 del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.161	07.07.89
--	-----------	----------

#### **HABITABILIDAD**

##### **CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-SU SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN**

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006	B.O.E.74	28.03.06
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007	B.O.E.254	23.10.07
corrección de errores R.D.1371/2007	B.O.E.304	20.12.07
Corrección de errores del R.D.314/2006	B.O.E.22	25.01.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.252	18.10.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99	23.04.09
corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99	23.09.09
MODIFICACIÓN R.D.314/2006		
R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad	B.O.E.61	11.03.10

##### **CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-HS-3 SALUBRIDAD, CALIDAD DEL AIRE INTERIOR**

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006	B.O.E.74	28.03.06
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007	B.O.E.254	23.10.07
corrección de errores R.D.1371/2007	B.O.E.304	20.12.07
Corrección de errores del R.D.314/2006	B.O.E.22	25.01.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.252	18.10.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99	23.04.09
corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99	23.09.09
MODIFICACIÓN R.D.314/2006		
R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad	B.O.E.61	11.03.10

En caso de no regulación autonómica son aplicables las cuatro siguientes referencias normativas:

##### **SIMPLIFICACIÓN DE TRAMITES PARA EXPEDICIÓN DE LA CEDULA DE HABITABILIDAD**

Decreto 469/1972, de 24 de febrero de 1972 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.56	06.03.72
---	----------	----------

##### **MODIFICACIÓN EL ART.3.0 DEL DECRETO 469/1972 SOBRE EXPEDICIÓN DE CÉDULAS DE HABITABILIDAD**

Real Decreto 1320/1979 de 10 de mayo de 1979 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo	B.O.E.136	
	07.06.79	

##### **MODIFICACIÓN DE LOS ART.2 Y 4 DEL DECRETO 462/1971 DE 11 DE MARZO SOBRE EXPEDICIÓN DE CÉDULAS DE HABITABILIDAD**

Real Decreto 129/1985 de 23 de enero de 1985 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo	B.O.E.33	07.02.85
---	----------	----------

##### **ESTABLECE LAS CONDICIONES HIGIÉNICAS MÍNIMAS QUE HAN DE REUNIR LAS VIVIENDAS**

Orden 29/2/1944 de 29 de febrero del Ministerio de la Gobernación	B.O.E.61	01.03.44
---	----------	----------

#### **INSTALACIONES ESPECIALES**

##### **CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-SU-8 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN, SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO**

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006	B.O.E.74	28.03.06
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007	B.O.E.254	23.10.07
corrección de errores R.D.1371/2007	B.O.E.304	20.12.07
Corrección de errores del R.D.314/2006	B.O.E.22	25.01.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.252	18.10.08

MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99	23.04.09
corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99	23.09.09
MODIFICACIÓN R.D.314/2006		
R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad	B.O.E.61	11.03.10
<b>PROHIBICIÓN DE PARARRAYOS RADIACTIVOS</b>		
Real Decreto 1428/1986, de 13 de junio de 1986, del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.165	11.07.86
<b>MODIFICACIÓN DEL R.D.1428/1986, DE 13 DE JUNIO, SOBRE PARARRAYOS RADIACTIVOS</b>		
Real Decreto 903/ 1987 de 13 de julio de 1987 del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.165	11.07.87
<b>REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS</b>		
Real Decreto 1328/2001, de 4 de febrero, del Ministerio de Industria	B.O.E.180	28.07.11
<b>PROYECCIÓN, CONSTRUCCIÓN, PUESTA EN SERVICIO Y EXPLOTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TRANSPORTE DE PERSONAS POR CABLE</b>		
Real Decreto 596/2002 de 28 de junio de 2002 del Ministerio de Presidencia	B.O.E.163	09.07.02
<b>REGLAMENTO SOBRE INSTALACIÓN Y UTILIZACIÓN DE APARATOS DE RAYOS X CON FINES DE DIAGNÓSTICO MÉDICO</b>		
Real Decreto 1085/2009 de 3 de julio de 2009 del Ministerio de Presidencia	B.O.E.173	18.07.09
<b>MEDIO AMBIENTE E IMPACTO AMBIENTAL</b>		
<b>ACTUALIZA EL CATÁLOGO DE ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINADORAS DE LA ATMÓSFERA Y SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES BÁSICAS PARA SU APLICACIÓN</b>		
Real Decreto 100/2011 de 28 de enero del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino	B.O.E.25	29.01.11
<b>REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS DE 30 DE NOVIEMBRE DE 1961</b>		
Este reglamento queda derogado por la Ley 34/2007, de 15 de noviembre. No obstante, mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicte dicha normativa.		
En caso de no regulación autonómica son aplicables las dos siguientes referencias normativas:		
<b>APLICACIÓN DEL REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS DE 30 DE NOVIEMBRE DE 1961 (DG 12-A, DISP. 1084) EN LAS ZONAS DE DOMINIO PÚBLICO Y SOBRE ACTIVIDADES EJECUTABLES DIRECTAMENTE POR ÓRGANOS OFICIALES</b>		
Decreto 2183/1968, de 16 de agosto, del Ministerio de la Gobernación	B.O.E.227	20.09.68
Corrección errores	B.O.E.242	08.10.68
Este reglamento queda derogado por la Ley 34/2007, de 15 de noviembre. No obstante, mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicte dicha normativa.		
<b>INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS PARA LA APLICACIÓN DEL REGLAMENTO ANTES CITADO</b>		
Orden de 15 de marzo de 1963 del Ministerio de la Gobernación	B.O.E.	02.04.63
Este reglamento queda derogado por la Ley 34/2007, de 15 de noviembre. No obstante, mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicte dicha normativa.		
<b>CALIDAD DEL AIRE Y PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA</b>		
Ley 34/2007 de 15 de noviembre de la Jefatura del Estado	B.O.E.275	16.11.07
Queda derogado el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, aprobado por Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre. No obstante, el citado Reglamento mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicte dicha normativa.		
<b>MODIFICACIÓN. ACTUALIZA EL CATÁLOGO DE ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINADORAS DE LA ATMÓSFERA Y SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES BÁSICAS PARA SU APLICACIÓN</b>		
Real Decreto 100/2011 de 28 de enero del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino	B.O.E.25	29.01.11
<b>TEXTO REFUNDIDO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTOS</b>		
Real Decreto Legislativo 1/2008 de 11 de enero del Ministerio de Medio Ambiente	B.O.E.23	26.01.08
MODIFICACIÓN. Ley 6/2010 de 24 de marzo de la Jefatura del Estado	B.O.E.	25.03.10
<b>EMISIONES SONORAS EN EL ENTORNO DEBIDAS A DETERMINADAS MÁQUINAS DE USO AL AIRE LIBRE</b>		
Real Decreto 212/2002 de 22 de febrero de 2002	B.O.E.52	01.03.02
MODIFICA R.D.212/2002. Real Decreto 524/2006, de 28 de abril de 2006	B.O.E.106	04.05.06
<b>REGLAMENTO QUE ESTABLECE CONDICIONES DE PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO RADIOELÉCTRICO, RESTRICCIONES A LAS EMISIONES RADIOELÉCTRICAS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN SANITARIA FRENTE A EMISIONES RADIOELÉCTRICAS</b>		
Real Decreto 1066/2001 de 28 de septiembre de 2001 del Ministerio de la Presidencia	B.O.E.234	29.09.01
Corrección de errores	B.O.E.257	26.10.01
Corrección de errores	B.O.E.91	16.04.02
Corrección de errores	B.O.E.93	18.04.02
<b>LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL INTEGRADOS DE LA CONTAMINACIÓN</b>		
Ley 16/2002 de 01 de julio de 2002	B.O.E.157	02.07.02
Modificado por el R.D. 817/2009, de 8 de Mayo, del Ministerio de Economía y Hacienda	B.O.E. 118	15.05.09
<b>MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE</b>		
R.D. 102/2001, de 28 de enero, del Ministerio de Presidencia	B.O.E.25	29.01.11
<b>REGLAMENTO PARA EL DESARROLLO Y LA EJECUCIÓN DE LA LEY 16/2002, DE 01 DE JULIO, DE PREVENCIÓN Y CONTROL INTEGRADOS DE LA CONTAMINACIÓN</b>		
Real Decreto 509/2007, de 20 de abril de 2007, de Ministerio de Medio Ambiente	B.O.E.96	21.04.07
<b>RESPONSABILIDAD MEDIOAMBIENTAL</b>		
Ley 26/2007 de 23 de abril de 2007 de Jefatura del Estado	B.O.E.255	24.10.07

Real Decreto 2090/2008 de 22 de diciembre del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino	B.O.E.308	23.12.08
<b>PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>		
<b>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO</b>		
Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006	B.O.E.74	28.03.06
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007	B.O.E.254	23.10.07
corrección de errores R.D.1371/2007	B.O.E.304	20.12.07
Corrección de errores del R.D.314/2006	B.O.E.22	25.01.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.252	18.10.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99	23.04.09
corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99	23.09.09
MODIFICACIÓN R.D.314/2006		
R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad	B.O.E.61	11.03.10
<b>REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES</b>		
R.D.2267/2004 3 de diciembre de 2004 Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	B.O.E.303	17.12.04
Corrección de errores	B.O.E.55	05.03.05
<b>CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA FRENTE AL FUEGO</b>		
Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo de 2005 del Ministerio de Presidencia	B.O.E.79	02.04.05
<b>MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 312/2005 DE CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA FRENTE AL FUEGO</b>		
Real Decreto 110/2008 de 1 de febrero de 2008 del Ministerio de Presidencia	B.O.E.37	12.02.08
<b>REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>		
Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre de 1993 del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.298	14.12.93
Corrección de errores	B.O.E.109	07.05.94
<b>NORMAS DE PROCEDIMIENTO Y DESARROLLO DEL REAL DECRETO 1942/1993, DE 5 DE NOVIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Y SE REVISAN EL ANEXO I Y LOS APÉNDICES DEL MISMO</b>		
Orden de 16 de Abril de 1998 del Ministerio de Industria y Energía	B.O.E.101	28.04.98
<b>PROYECTOS</b>		
<b>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</b>		
Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006	B.O.E.74	28.03.06
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007	B.O.E.254	23.10.07
corrección de errores R.D.1371/2007	B.O.E.304	20.12.07
Corrección de errores del R.D.314/2006	B.O.E.22	25.01.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.252	18.10.08
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99	23.04.09
corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.99	23.09.09
MODIFICACIÓN R.D.314/2006		
R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad	B.O.E.61	11.03.10
<b>LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN</b>		
Ley 38/1999 de 5 de noviembre de 1999, de Jefatura del Estado	B.O.E.266	06.11.99
Se modifica el art. 3.1, por la Ley 24/2001 de 27 de diciembre	B.O.E.313	31.12.01
Se modifica la disposición adicional 2, por Ley 53/2002, de 30 de diciembre	B.O.E.313	31.12.02
Se modifica el art. 4 por la Ley 25/2009, de 22 de diciembre	B.O.E.308	23.12.09
<b>NORMAS SOBRE LA REDACCIÓN DE PROYECTOS Y LA DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN</b>		
Decreto 462/1971 de 11 de marzo de 1971 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.71	24.03.71
<b>MODIFICACIÓN DEL ARTÍCULO 3 DEL DECRETO 462/71</b>		
Real Decreto 129/1985 de 23 de enero de 1985 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo	B.O.E.33	07.02.85
<b>CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO. TEXTO REFUNDIDO</b>		
Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre del Ministerio de Economía y Hacienda	B.O.E.276	16.11.11
<b>REGLAMENTO DE LA LEY DE CONTRATOS</b>		
Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre del Ministerio de Hacienda	B.O.E.257	26.10.01
<b>TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DEL SUELO</b>		
Real Decreto Legislativo 2/2008 de 20 de junio de 2008 del Ministerio de Vivienda	B.O.E.154	26.06.08
Modificado por el Real Decreto Ley 8/2011, de 13 de julio, modifica los art. 20;51;17.6;53.1;53.2	B.O.E. 161	
	13.07.11	
Modificado por el Real Decreto Ley 6/2010, de 9 de abril, modifica la D.T. 3ª.2; D.A.7ª	B.O.E.167	07.07.11
Modificado por la Ley 20/2011, de 30 de diciembre, modifica la D.T. 3ª.2	B.O.E.315	31.12.11
Modificado por el Real Decreto, 1492/2011, 24 de octubre, del Ministerio de Fomento	B.O.E.270	09.11.11
<b>DICTA NORMAS SOBRE EL LIBRO DE ÓRDENES Y ASISTENCIAS EN LAS OBRAS DE EDIFICACIÓN</b>		
Orden 9/6/1971 de 9 de junio	B.O.E.144	17.06.71
En caso de no regulación autonómica son aplicables las tres siguientes referencias normativas:		
<b>REGLAMENTO DE PLANEAMIENTO PARA EL DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA LEY SOBRE RÉGIMEN DEL SUELO Y ORDENACIÓN URBANA con sus modificaciones posteriores.</b>		
Real Decreto 2159/1978 de 23 de junio	B.O.E.	15.09.78

**REGLAMENTO DE DISCIPLINA URBANÍSTICA PARA EL DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA LEY SOBRE RÉGIMEN DEL SUELO Y ORDENACIÓN URBANA con sus modificaciones posteriores.**  
Real Decreto 2187/1978, de 23 de junio B.O.E. 18.09.79

**REGLAMENTO DE GESTION URBANISTICA PARA EL DESARROLLO Y APLICACION DE LA LEY SOBRE REGIMEN DEL SUELO Y ORDENACION URBANA con sus modificaciones posteriores.**  
Real Decreto 3288/1978, de 25 de agosto B.O.E. 21.01.79

#### **RESIDUOS**

##### **CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB-HS-2 SALUBRIDAD, RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS**

Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74 28.03.06  
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254 23.10.07  
corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304 20.12.07  
Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22 25.01.08  
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252 18.10.08  
MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.04.09  
corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.09.09  
MODIFICACIÓN R.D.314/2006  
R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad B.O.E.61 11.03.10

##### **PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero de 2008 del Ministerio de la Presidencia B.O.E.38 13.02.08

##### **OPERACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS Y LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS**

Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero de 2002 del Ministerio de Medio Ambiente B.O.E.43 19.02.02  
Corrección de errores B.O.E.61 12.03.02

##### **ELIMINACIÓN DE RESIDUOS MEDIANTE DEPÓSITO EN VERTEDERO**

Real Decreto 1481/2001 de 27 de diciembre de 2001 del Ministerio de Medio Ambiente B.O.E.25 29.01.02  
Se modifica el art. 8.1.b).10, por Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero B.O.E.38 13.02.08

#### **SEGURIDAD Y SALUD**

##### **ADAPTACIÓN DE LA LEGISLACIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES A LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO**

Real Decreto 67/2010 de 29 de enero de 2010 de Ministerio de la Presidencia B.O.E.36 10.02.10

##### **PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

Ley 31/1995 de 8 de noviembre de 1995 de la Jefatura del Estado B.O.E.269 10.11.95

##### **PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. DESARROLLO ART.24 LEY 31/1995**

Real Decreto 171/2004 de 30 de enero de 2004 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales B.O.E.27 31.01.04  
Corrección de errores B.O.E.60 10.03.04

##### **LEY DE REFORMA DEL MARCO NORMATIVO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

Ley 54/2003 de 12 de diciembre de 2003 de Jefatura del Estado B.O.E.298 13.12.03

##### **REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN**

Real Decreto 39/1997 de 17 de enero de 1997 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales B.O.E.27 31.01.97  
Se modifican las disposiciones final segunda y adicional quinta, por real decreto 780/1998, de 30 de abril B.O.E.104 01.05.98  
Se modifica el art. 22, por Real Decreto 688/2005, de 10 de junio B.O.E.139 11.06.05  
Se modifican los arts. 1, 2, 7, 16, 19 a 21, 29 a 32, 35 y 36 y AÑADE el 22 bis, 31 bis, 33 bis y las disposiciones adicionales 10, 11 y 12, por Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo B.O.E.127 29.05.06  
MODIFICACIÓN R.D.39/1997  
Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales B.O.E.127 29.05.06  
MODIFICACIÓN R.D.39/1997  
Real Decreto 337/2010 de 19 de marzo del Ministerio de Trabajo e Inmigración B.O.E. 23.03.10

##### **DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN**

Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1997 del Ministerio de la Presidencia B.O.E.256 25.10.97  
Se modifica el anexo IV por Real Decreto 2177/2004 B.O.E.274 13.11.04  
MODIFICACIÓN R.D.1627/1997  
Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales B.O.E.127 29.05.06  
MODIFICA R.D.1627/1997  
Real Decreto 337/2010 de 19 de marzo del Ministerio de Trabajo e Inmigración B.O.E. 23.03.10

##### **DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO**

Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997 del Ministerio de la Presidencia B.O.E.188 07.08.97  
MODIFICACIÓN R.D.1215/1997  
Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre del Ministerio de la Presidencia B.O.E.274 13.11.04

##### **DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales B.O.E.97 23.04.97

##### **DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO**

Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales B.O.E.97 23.04.77  
Se modifica el anexo I, por Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre B.O.E.274 13.11.04

##### **REGLAMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL**

Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995 del Ministerio de Trabajo B.O.E.32 26.02.96  
Corrección de errores B.O.E.57 06.03.96

**MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 2200/1995 POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL**

Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo de 1997 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.100 26.04.97

**DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN EL ÁMBITO DE LAS EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL**

Real Decreto 216/1999 de 5 de febrero de 1999 del Ministerio de Trabajo B.O.E.47 24.02.99

**LEY REGULADORA DE LA SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN**

Ley 32/2006 de 18 de octubre de 2006 de la Jefatura del Estado B.O.E.250 19.10.06

MODIFICA L.32/2006. R.D.337/2010 de 19 de marzo del Ministerio de Trabajo e Inmigración B.O.E. 23.03.10

**DESARROLLO DE LA LEY 32/2006 REGULADORA DE LA SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN**

Real Decreto 1109/2007 de 24 de agosto de 2007 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales B.O.E.204 25.08.07

Corrección de errores B.O.E.219 12.09.07

MODIFICA por R.D.337/2010 de 19 de marzo del Ministerio de Trabajo e Inmigración B.O.E. 71 23.03.10

**DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LOS TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL AMIANTO**

Real Decreto 396/2006 de 31 de marzo de 2006 del Ministerio de la Presidencia B.O.E. 11.04.06

**PROTECCIÓN DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE A LOS RIESGOS DERIVADOS O QUE PUEDAN DERIVARSE DE LA EXPOSICIÓN A VIBRACIONES MECÁNICAS**

Real Decreto 1311/2005 de 4 de noviembre de 2005 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales B.O.E. 05.11.05

**DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO**

Real Decreto 614/2001 de 8 de junio de 2001 del Ministerio de la Presidencia B.O.E. 21.06.01

**PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LOS AGENTES QUÍMICOS DURANTE EL TRABAJO**

Real Decreto 374/2001 de 6 de abril de 2001 del Ministerio de la Presidencia B.O.E. 01.05.01

**DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997 de Ministerio de Presidencia B.O.E. 12.06.97

**PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO**

Real Decreto 665/1997 de 12 de mayo de 1997 de Ministerio de Presidencia B.O.E. 24.05.97

**PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO**

Real Decreto 664/1997 de 12 de mayo de 1997 de Ministerio de Presidencia B.O.E. 24.05.97

**DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGOS, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES**

Real Decreto 487/1997 de 14 de abril de 1997 de Ministerio de Presidencia B.O.E. 13.04.97

**ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO**

Orden de 9 de marzo de 1971 del Ministerio de Trabajo B.O.E. 16.03.71

**PROTECCIÓN DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN AL RUIDO**

Real Decreto 286/2006 de 10 de marzo de 2006 del Ministerio de la Presidencia B.O.E.60 11.03.06

Corrección de errores B.O.E.62 14.03.06

Corrección de errores B.O.E.71 24.03.06

**DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN**

Real Decreto 488/1997 de 14 de abril de 1997 del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales B.O.E.97 23.04.97

**REGULACIÓN DE LAS CONDICIONES PARA LA COMERCIALIZACIÓN Y LIBRE CIRCULACIÓN INTRACOMUNITARIA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

Real Decreto 1407/1992 de 20 de noviembre del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno B.O.E.311 28.12.92

Corrección de errores B.O.E.47 24.02.93

MODIFICACIÓN R.D.1407/1992. R.D.159/1995 de 3 de febrero del Ministerio de la Presidencia B.O.E.57 08.03.95

Corrección de errores B.O.E.69 22.03.95

**MODIFICACIÓN DEL ANEXO DEL REAL DECRETO 159/1995 QUE MODIFICÓ A SU VEZ EL REAL DECRETO 1407/1992 RELATIVO A LAS CONDICIONES PARA LA COMERCIALIZACIÓN Y LIBRE CIRCULACIÓN INTRACOMUNITARIA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

Orden de 20 de febrero de 1997 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.56 06.03.97

**REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS**

Orden de 20 de mayo de 1952 B.O.E. 15.06.52

**VIDRIERÍA**

**CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL VIDRIO-CRISTAL**

Real Decreto 1116/2007 de 5 de septiembre, del Ministerio de Presidencia B.O.E. 213 05.09.07



**NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO EN GALICIA**

**ACTIVIDAD PROFESIONAL**

**LEY DE COLEGIOS PROFESIONALES DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA**

Ley 11/2001 de 18 de septiembre de la Comunidad Autónoma de Galicia B.O.E.253 22.10.01  
 Publicación en el D.O.G. D.O.G.189 28.09.01

**LEY DE LA FUNCIÓN PÚBLICA DE GALICIA**

Ley 1/2008 de 13 de marzo de la Consellería de Administraciones Públicas D.O.G. 13.06.08  
 Modificado por la Ley 2/2009, de 23 de junio, de Presidencia D.O.G. 05.09.07

**MODIFICACIÓN DE DIVERSAS LEIS DE GALICIA PARA A SÚA ADAPTACIÓN Á DIRECTIVA 2006/123/CE DO PARLAMENTO EUROPEO E DO CONSELLO, DO 12 DE DECEMBRO DE 2006, RELATIVA AOS SERVIZOS NO MERCADO INTERIOR**

Ley 1/2010 de 11 de febrero. D.O.G.36 23.02.10

**COMERCIO INTERIOR DE GALICIA**

Ley 13/2010 de 17 de diciembre D.O.G.249 29.12.10

**LEI DE MEDIDAS FISCAIS E ADMINISTRATIVAS**

Ley 12/2011 de 26 de diciembre D.O.G.249 30.12.11

**ABASTECIMIENTO DE AGUA, VERTIDO Y DEPURACIÓN**

**LEY DE AGUAS DE GALICIA**

Ley 9/2010 de 4 de noviembre D.O.G.222 18.11.10

**MODIFICACIÓN DO REGULAMENTO DO ORGANISMO AUTÓNOMO DE AUGAS DE GALICIA, APROBADO POLO DECRETO 108/1996**

Decreto 132/2008 de 19 de junio da Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible D.O.G.125 30.06.08

**ACTIVIDADES RECREATIVAS**

**REGLAMENTO DE MÁQUINAS RECREATIVAS Y DE AZAR DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA**

Decreto 39/2008 de 21 de febrero D.O.G.48 07.03.08

**AISLAMIENTO ACÚSTICO**

**ORDENANZA MUNICIPAL CORRESPONDIENTE DE PROTECCIÓN DEL RUIDO Y VIBRACIONES**

(En su caso, reseñar su título concreto, acuerdo municipal de aprobación y publicación)

**BARRERAS ARQUITECTÓNICAS**

**ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA**

Ley 8/1997 de 20 de agosto de 1997 B.O.E.237 03.10.97  
 Publicada D.O.G. 29.10.97

**REGULAMENTO DE DESENVOLVEMENTO E EXECUCIÓN DA LEI DE ACCESIBILIDADE E SUPRESIÓN DE BARREIRAS NA COMUNIDADE AUTÓNOMA DE GALICIA**

Real Decreto 35/2000 del 28 de enero de 2000 de la Consellería de Sanidade e Servizos Sociais D.O.G.41 29.02.00

**CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA**

**INSTRUCCIÓN PARA QUE AS INSTALACIÓNS QUE EMPREGAN BOMBAS DE CALOR XEOTÉRMICAS PARA A PRODUCCIÓN DE CALEFACCIÓN, AUGA QUENTE SANITARIA E/OU REFRIXERACIÓN POIDAN SER CONSIDERADAS COMO INSTALACIÓNS QUE EMPREGAN FONTES DE ENERXÍA RENOVABLES**

Instrucción 6/2010 de 20 de septiembre D.O.G.204 22.10.10

**INSTRUCCIÓN INFORMATIVA RELATIVA AOS APROVEITAMENTOS DE RECURSOS XEOTÉRMICOS NA COMUNIDADE AUTÓNOMA DE GALICIA**

Instrucción Informativa 5/2010 de 20 de julio D.O.G. 16.08.10

**DESENVOLVE O PROCEDEMENTO, A ORGANIZACIÓN E O FUNCIONAMENTO DO REXISTRO DE CERTIFICADOS DE EFICIENCIA ENERXÉTICA DE EDIFICIOS NA COMUNIDADE AUTÓNOMA DE GALICIA**

Orden 03/09/2009 de 3 de septiembre de 2009 de la Consellería de Innovación e Industria D.O.G.175 07.09.09  
 MODIFICACIÓN. Orden 23/12/2010 de 23 de DICIEMBRE D.O.G. 11.01.11

**CERTIFICACIÓN ENERXÉTICA DE EDIFICIOS DE NOVA CONSTRUCCIÓN EN GALICIA**

D. 42/2009 de 21 de enero. Consellería de Presidencia. Xunta de Galicia D.O.G. 05.03.09

**CRITERIOS SANITARIOS PARA A PREVENCIÓN DA CONTAMINACIÓN POR LEGIONELLA NAS INSTALACIÓNS TÉRMICAS**

Decreto 9/2001 de 11 de enero de 2001 de la Consellería da Presidencia e Administración Pública D.O.G.10 15.01.01  
 Corrección de errores de la Orden PRE/3796/2006 B.O.E.32 06.02.07

**APLICACIÓN, NA COMUNIDADE AUTÓNOMA DE GALICIA, DO REGULAMENTO DE INSTALACIÓNS TÉRMICAS NOS EDIFICIOS APROBADO POLO R.D.1027/2007**

Orden 24/02/2010 de 24 de febrero da Consellería de Economía e Industria D.O.G.53 18.03.10

**COMBUSTIBLES**

**INTERPRETACIÓN E APLICACIÓN DO REAL DECRETO 1853/1993, DO 22 DE OUTUBRO, POLO QUE SE APROBA O REGULAMENTO DE INSTALACIÓNS DE GAS EN LOCAIS DESTINADOS A USOS DOMÉSTICOS, COLECTIVOS OU COMERCIAIS**

Instrución 1/2006, do 13 de xaneiro da Dirección Xeral de Industria, Enerxía e Minas D.O.G. 08.02.06

**CONTROL DE CALIDAD**

**TRASPASO DE FUNCIONES Y SERVICIOS DEL ESTADO A LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA EN MATERIA DE PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO, CONTROL DE LA CALIDAD DE LA EDIFICACION Y VIVIENDA**

Real Decreto 1926/1985 de 11 de septiembre de 1985 de Presidencia del Gobierno B.O.E.253 22.10.85  
Corrección de errores B.O.E.29 03.02.89

**AMPLIACIÓN DE MEDIOS ADSCRITOS A LOS SERVICIOS DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO TRASPASADOS A LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA POR REAL DECRETO 1926/1985, DE 11 DE SEPTIEMBRE, EN MATERIA DE PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO, CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACION Y VIVIENDA**

Real Decreto 1461/1989 de 1 de diciembre de 1989 del Ministerio para las Administraciones Públicas B.O.E.294 08.12.89

**CONTROL DE CALIDADE DA EDIFICACIÓN NA COMUNIDADE AUTÓNOMA DE GALICIA**

Decreto 232/1993 de 30 de septiembre de 1993 de la Consellería de Ordenación do Territorio e Obras Públicas D.O.G.199 15.10.93

**CONDICIONES DE LAS ENTIDADES DE CONTROL**

Decreto 31/2011, de 7 de febrero, de la Consellería de Presidencia D.O.G. 41 01.03.11

**ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN**

**REBT. APLICACIÓN EN GALICIA DEL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN**

Orden del 23 de julio de 2003 de la Consellería de Innovación, Industria y Comercio D.O.G. 23.07.03  
Corrección de errores D.O.G.A. 15.09.03

**INTERPRETACIÓN Y APLICACIÓN DE DETERMINADOS PRECEPTOS DEL REBT EN GALICIA**

Instrucción 4/2007 de 4 de mayo de 2007 de la Consellería de Innovación e Industria D.O.G. 04.06.07

**CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO A LAS QUE SE DEBERÁN SOMETER LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE DISTRIBUCIÓN**

Decreto 275/2001 de 4 de octubre de 2001 de la Consellería de Industria y Comercio D.O.G. 25.10.01

**ESTADÍSTICA**

**LEI DE ESTATÍSTICA DE GALICIA**

Ley 9/1988 de 19 de Julio de 1988 de Presidencia D.O.G.148 03.08.88

**ELABORACION DE ESTATÍSTICAS DE EDIFICACIÓN E VIVENDA**

Decreto 69/89 de 31 de marzo de 1989 D.O.G.93 16.05.89

**MODIFICACIÓN DA LEI 9/1988, DO 19 DE XULLO, DE ESTATÍSTICA DE GALICIA**

Ley 7/1993 del 24 de mayo de 1993 de Presidencia D.O.G.111 14.06.93

**HABITABILIDADE**

**NORMAS DE HABITABILIDADE DE VIVENDAS DE GALICIA**

Decreto 29/2010 del 4 de marzo de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras D.O.G.53 18.03.10  
Corrección de errores D.O.G. 29.06.10  
MODIFICACIÓN. Decreto 44/2011 de 10 de marzo D.O.G.58 23.03.11

**MEDIO AMBIENTE E IMPACTO AMBIENTAL**

**REGULA O APROVEITAMENTO EÓLICO EN GALICIA E SE CREAN O CANON EÓLICO E O FONDO DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL**

Ley 8/2009 de 22 de diciembre. D.O.G. 29.12.09  
MODIFICACIÓN. Ley de medidas fiscais e administrativas de 12/2011 de 26 de diciembre D.O.G.249 30.12.11

**PROTECCIÓN DA PAISAXE DE GALICIA**

Ley 7/2008 de 7 de julio de 2008, Consellería de la Presidencia D.O.G.139 18.07.08

**D.74/2006 POLO QUE SE REGULA O CONSELLO GALEGO DE MEDIO AMBIENTE E DESENVOLVEMENTO SOSTIBLE**

Decreto 74/2006 de 30 de marzo de 2006, Consellería de la Presidencia D.O.G.84 03.05.06

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL PARA GALICIA**

Decreto 442/1990 de 13 de septiembre de 1990, Consellería de la Presidencia D.O.G.188 25.09.90

**EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA AMBIENTAL**

D.133/2008 de 12 de junio de 2008, de Consellería de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible D.O.G.126 01.07.08

**LEY DE PROTECCIÓN DEL AMBIENTE ATMOSFÉRICO DE GALICIA**

Ley 8/2002 de 18 de diciembre de 2002, de Consellería de Presidencia D.O.G.252 31.12.02

**CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA**

Ley 9/2001 de 21 de agosto de 2001, de la Consellería de Presidencia D.O.G.171 04.09.01

**AMPLIACIÓN DE LAS FUNCIONES Y SERVICIOS DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO TRASPASADOS A LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA, EN MATERIA DE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA**

R.D.1082/2008, de 30 de junio de 2008, del Ministerio de las Administraciones Públicas B.O.E.158 01.07.08

## **PROYECTOS**

### **SE APRUEBAN DEFINITIVAMENTE LAS DIRECTRICES DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO**

Decreto 19/2011 de 10 de febrero D.O.G.36 22.02.11

### **SE APRUEBA DEFINITIVAMENTE EL PLAN DE ORDENACIÓN DEL LITORAL DE GALICIA**

Decreto 20/2011 de 10 de febrero D.O.G.36 22.02.11

### **LEY 18/2008 DE VIVIENDA DE GALICIA**

Ley 18/2008 de 29 de diciembre de 2008, de la Consellería de Presidencia D.O.G.13 20.01.09

### **LEY DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA Y PROTECCIÓN DEL MEDIO RURAL DE GALICIA**

Ley 9/2002 de 30 de diciembre de 2002, de la Consellería de Presidencia D.O.G.252 31.12.02

MODIFICACIÓN. Ley 15/2004, do 29 de decembro de 2004, de la Consellería de Presidencia D.O.G.254 31.12.04

MODIFICACIÓN. MEDIDAS URXENTES EN MATERIA DE ORDENACIÓN DO TERRITORIO E DO LITORAL DE GALICIA Ley 6/2007, de 11 de mayo B.O.E.137 08.06.07

MODIFICACIÓN. MEDIDAS URXENTES EN MATERIA DE VIVENDA E SOLO Ley 6/2008, de 19 de xuño D.O.G.125 30.06.08

MODIFICACIÓN. MEDIDAS URXENTES. Ley 2/2010, de 25 de marzo D.O.G.61 31.03.10

MODIFICACIÓN. MEDIDAS FISCAIS Y ADMINISTRATIVAS Ley 15/2010, de 28 de decembro D.O.G.250 30.12.10

Aplicación da Lei 2/2010, de 25 de marzo, de medidas urxentes de modificación da Lei 9/2002, de 30 de decembro, de ordenación urbanística e protección do medio rural de Galicia

Instrucción 1/2011 de 12 de abril. D.O.G.91 11.05.11

Aplicación da disposición transitoria terceira da Lei 2/2010, do 25 de marzo, de medidas urxentes de modificación da Lei 9/2002, do 30 de decembro, de ordenación urbanística e protección do medio rural de Galicia, sobre edificacións sen licenza.

Instrucción 2/2011 de 12 de abril. D.O.G.91 11.05.11

Aplicación da disposición transitoria décimo terceira da Lei 9/2002, do 30 de decembro, de ordenación urbanística e protección do medio rural de Galicia, na redacción dada pola Lei 2/2010.

Instrucción 3/2011 de 12 de abril. D.O.G.91 11.05.11

Metodoloxía de cálculo do grao de consolidación edificatoria na delimitación do solo de núcleo rural, ao abeiro do disposto na Lei 2/2010, do 25 de marzo, de medidas urxentes de modificación da Lei 9/2002, do 30 de decembro, de ordenación urbanística e protección do medio rural de Galicia.

Instrucción 4/2011 de 12 de abril. D.O.G.91 11.05.11

### **LEY DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE GALICIA**

Ley 10/1995 de 23 de noviembre, de la Consellería de Presidencia D.O.G. 05.12.95

MODIFICACIÓN. MEDIDAS FISCAIS Y ADMINISTRATIVAS Ley 15/2010 de 28 de diciembre, Consellería de Presidencia D.O.G.250 30.12.10

MODIFICACIÓN. MEDIDAS URXENTES EN MATERIA DE ORDENACIÓN DO TERRITORIO E DO LITORAL DE GALICIA Ley 6/2007, de 11 de mayo B.O.E.137 08.06.07

### **REGLAMENTO DE DISCIPLINA URBANÍSTICA PARA EL DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA LEY DEL SUELO DE GALICIA**

Decreto 28/1999 de 21 de enero de 1999, de la Consellería de Política Territorial, Obras Públicas y Vivienda D.O.G.32 17.02.99

### **TURISMO DE GALICIA**

Ley 7/2011, de 11 de noviembre, de la Consellería de Presidencia D.O.G.216 11.11.11

### **PATRIMONIO DA COMUNIDADE AUTÓNOMA DE GALICIA**

Ley 5/2011 de 30 de septiembre, de Presidencia da Xunta de Galicia D.O.G.203 24.11.11

## **RESIDUOS**

### **REGULACIÓN DEL RÉGIMEN JURÍDICO DE LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS Y REGISTRO GENERAL DE PRODUCTORES Y GESTORES DE RESIDUOS DE GALICIA**

Decreto 174/2005, de 9 de junio de 2005, de la Consellería de Medio Ambiente D.O.G.124 29.06.05

Desarrollado en la Orden de 15 de junio de 2006, de la Consellería de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible D.O.G.121 26.06.06

### **RESIDUOS DE GALICIA**

Ley 10/2008 de 3 de noviembre, de la Comunidad Autónoma de Galicia B.O.E.294 06.12.08

## **SEGURIDAD Y SALUD**

### **CREA EL REGISTRO DE COORDINADORES Y COORDINADORAS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN**

Decreto 153/2008 de 24 de abril D.O.G.145 29.07.08

### **COMUNICA LOS LUGARES DE HABILITACIÓN Y DA PUBLICIDAD A LA VERSIÓN BILINGÜE DEL LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN**

Resolución do 31 de outubro de 2007, de la Dirección General de Relaciones Laborales, por la que se comunican los lugares de habilitación y se da publicidad a la versión bilingüe del libro de subcontratación regulado en Real decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción D.O.G.220 14.11.07

## NORMAS DE REFERENCIA DEL CTE

### NORMAS INCLUIDAS EN EL DB-HE

- **UNE EN 61215:1997** "Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para aplicación terrestre. Cualificación del diseño y aprobación tipo".
- **UNE EN 61646:1997** "Módulos fotovoltaicos (FV) de lámina delgada para aplicación terrestre. Cualificación del diseño y aprobación tipo".
- **Ley 54/1997**, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- **Real Decreto 1955/2000**, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- **Resolución de 31 de mayo de 2001** por la que se establecen modelo de contrato tipo y modelo de factura para las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.
- **Real Decreto 842/2002** de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

### NORMAS INCLUIDAS EN EL DB-HS

- **UNE EN 295-1:1999** "Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 1: Requisitos".
- **UNE EN 295-2:2000** "Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 2: Control de calidad y muestreo".
- **UNE EN 295-4/AC:1998** "Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 4: Requisitos para accesorios especiales, adaptadores y accesorios compatibles".
- **UNE EN 295-5/AI:1999** "Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 4: Requisitos para tuberías de gres perforadas y sus accesorios".
- **UNE EN 295-6:1996** "Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 4: Requisitos para pozos de registro de gres".
- **UNE EN 295-7:1996** "Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 4: Requisitos para tuberías de gres y juntas para hinca".
- **UNE EN 545:2002** "Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo".
- **UNE EN 598:1996** "Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para el saneamiento. Prescripciones y métodos de ensayo".
- **UNE-EN 607:1996** "Canalones suspendidos y sus accesorios de PVC. Definiciones, exigencias y métodos de ensayo".
- **UNE EN 612/AC:1996** "Canalones de alero y bajantes de aguas pluviales de chapa metálica. Definiciones, clasificación y especificaciones".
- **UNE EN 877:2000** "Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Requisitos, métodos de ensayo y aseguramiento de la calidad".
- **UNE EN 1 053:1996** "Sistemas de canalización en materiales plásticos. Sistemas de canalizaciones termoplásticas para aplicaciones sin presión. Método de ensayo de estanquidad al agua".
- **UNE EN 1 054:1996** "Sistemas de canalización en materiales plásticos. Sistemas de canalizaciones termoplásticas para la evacuación de aguas residuales. Método de ensayo de estanquidad al agua".
- **UNE EN 1 092-1:2002** "Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 1: Bridas de acero".
- **UNE EN 1 092-2:1998** "Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 2: Bridas de fundición".
- **UNE EN 1 115-1:1998** "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos, para evacuación y saneamiento con presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP). Parte 1: Generalidades".
- **UNE EN 1 115-3:1997** "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos, para evacuación y saneamiento con presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP). Parte 3: Accesorios".
- **UNE EN 1 293:2000** "Requisitos generales para los componentes utilizados en tuberías de evacuación, sumideros y alcantarillado presurizadas neumáticamente".
- **UNE EN 1 295-1:1998** "Cálculo de la resistencia mecánica de tuberías enterradas bajo diferentes condiciones de carga. Parte 1: Requisitos generales".
- **UNE EN 1 329-1:1999** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- **UNE ENV 1 329-2:2002** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-C). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad".
- **UNE EN 1 401-1:1998** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- **UNE ENV 1 401-2:2001** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad".
- **UNE ENV 1 401-3:2002** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). parte 3: práctica recomendada para la instalación".
- **UNE EN 1 451-1:1999** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- **UNE ENV 1 451-2:2002** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polipropileno (PP). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad".
- **UNE EN 1 453-1:2000** "Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVCU). Parte 1: Especificaciones para los tubos y el sistema".
- **UNE ENV 1 453-2:2001** "Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVCU). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad".
- **UNE EN 1455-1:2000** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- **UNE ENV 1 455-2:2002** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad".
- **UNE EN 1 456-1:2002** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- **UNE ENV 1 519-1:2000** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- **UNE ENV 1 519-2:2002** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad".
- **UNE EN 1 565-1:1999** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN + PVC). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- **UNE ENV 1 565-2:2002** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN + PVC). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad".

- **UNE EN 1 566-1:1999** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema"
- **UNE ENV 1 566-2:2002** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad".
- **UNE EN 1636-3:1998** "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos, para evacuación y saneamiento sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP). Parte 3: Accesorios".
- **UNE EN 1 636-5:1998** "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos, para evacuación y saneamiento sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP). Parte 5: Aptitud de las juntas para su utilización".
- **UNE EN 1 636-6:1998** "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos, para evacuación y saneamiento sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP). Parte 6: Prácticas de instalación".
- **UNE EN 1 852-1:1998** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- **UNE ENV 1 852-2:2001** "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad".
- **UNE EN 12 095:1997** "Sistemas de canalización en materiales plásticos. Abrazaderas para sistemas de evacuación de aguas pluviales. Método de ensayo de resistencia de la abrazadera".
- **UNE ENV 13 801:2002** Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Termoplásticos. Práctica recomendada para la instalación.
- **UNE 37 206:1978** "Manguetones de plomo".
- **UNE 53 323:2001 EX** "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP)".
- **UNE 53 365:1990** "Plásticos. Tubos de PE de alta densidad para uniones soldadas, usados para canalizaciones subterráneas, enterradas o no, empleadas para la evacuación y desagües. Características y métodos de ensayo".
- **UNE 127 010:1995 EX** "Tubos prefabricados de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero, para conducciones sin presión".

### **NORMAS INCLUIDAS EN EL DB-SE-ACERO**

Títulos de las Normas UNE citadas en el texto: se tendrán en cuenta a los efectos recogidos en el texto.

- **UNE-ENV 1993-1-1:1996** Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-1: Reglas Generales. Reglas generales y reglas para edificación.
- **UNE-ENV 1090-1:1997** Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.
- **UNE-ENV 1090-2:1999** Ejecución de estructuras de acero. Parte 2: Reglas suplementarias para chapas y piezas delgadas conformadas en frío.
- **UNE-ENV 1090-3:1997** Ejecución de estructuras de acero. Parte 3: Reglas suplementarias para aceros de alto límite elástico.
- **UNE-ENV 1090-4:1998** Ejecución de estructuras de acero. Parte 4: Reglas suplementarias para estructuras con celosía de sección hueca.
- **UNE-EN 10025-2** Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de productos planos.
- **UNE-EN 10210-1:1994** Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino. Parte 1: condiciones técnicas de suministro.
- **UNE-EN 10219-1:1998** Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.
- **UNE-EN 1993-1-10** Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-10: Selección de materiales con resistencia a fractura.
- **UNE-EN ISO 14555:1999** Soldeo. Soldeo por arco de espárragos de materiales metálicos.
- **UNE-EN 287-1:1992** Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: aceros.
- **UNE-EN ISO 8504-1:2002** Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 1: Principios generales.
- **UNE-EN ISO 8504-2:2002** Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 2: Limpieza por chorreado abrasivo.
- **UNE-EN ISO 8504-3:2002** Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 3: Limpieza manual y con herramientas motorizadas.
- **UNE-EN ISO 1460:1996** Recubrimientos metálicos. Recubrimientos de galvanización en caliente sobre materiales férricos. Determinación gravimétrica de la masa por unidad de área.
- **UNE-EN ISO 1461:1999** Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.
- **UNE-EN ISO 7976-1:1989** Tolerancias para el edificio -- métodos de medida de edificios y de productos del edificio -- parte 1: Métodos e instrumentos
- **UNE-EN ISO 7976-2:1989** Tolerancias para el edificio -- métodos de medida de edificios y de productos del edificio -- parte 2: Posición de puntos que miden.
- **UNE-EN ISO 6507-1:1998** Materiales metálicos. Ensayo de dureza Vickers. Parte 1: Métodos de ensayo.
- **UNE-EN ISO 2808:2000** Pinturas y barnices. Determinación del espesor de película.
- **UNE-EN ISO 4014:2001** Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B. (ISO 4014:1990).
- **UNE EN ISO 4016:2001** Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clase C. (ISO 4016:1999).
- **UNE EN ISO 4017:2001** Tornillos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B. (ISO 4017:1999).
- **UNE EN ISO 4018:2001** Tornillos de cabeza hexagonal. Productos de clase C. (ISO 4018:1999).
- **UNE EN 24032:1992** Tuercas hexagonales, tipo 1. Producto de clases A y B. (ISO 4032:1986)
- **UNE EN ISO 4034:2001.** Tuercas hexagonales. Producto de clase C. (ISO 4034:1999).
- **UNE-EN ISO 7089:2000** Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase A. (ISO 7089:2000).
- **UNE-EN ISO 7090:2000** Arandelas planas achaflanadas. Serie normal. Producto de clase A. (ISO 7090:2000).
- **UNE-EN ISO 7091:2000.** Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase C. (ISO 7091:2000).

### **NORMAS INCLUIDAS EN EL DB-SE-CIMENTOS**

#### **NORMATIVA UNE**

- **UNE 22 381:1993** Control de vibraciones producidas por voladuras.
- **UNE 22 950-1:1990** Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 1: Resistencia a la compresión uniaxial.
- **UNE 22 950-2:1990** Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 2: Resistencia a tracción. Determinación indirecta (ensayo brasileño).
- **UNE 80 303-1:2001** Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos.
- **UNE 80 303-2:2001** Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.
- **UNE 80 303-3:2001** Cementos con características adicionales. Parte 3: Cementos de Bajo calor de hidratación.
- **UNE 103 101:1995** Análisis granulométrico de suelos por tamizado.

- **UNE 103 102:1995** Análisis granulométrico de suelos finos por sedimentación. Método del densímetro.
- **UNE 103 103:1994** Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande.
- **UNE 103 104:1993** Determinación del límite plástico de un suelo.
- **UNE 103 108:1996** Determinación de las características de retracción de un suelo.
- **UNE 103 200:1993** Determinación del contenido de carbonatos en los suelos.
- **UNE 103 202:1995** Determinación cualitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.
- **UNE 103 204:1993** Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.
- **UNE 103 300:1993** Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa.
- **UNE 103 301:1994** Determinación de la densidad de un suelo. Método de la balanza hidrostática.
- **UNE 103 302:1994** Determinación de la densidad relativa de las partículas de un suelo.
- **UNE 103 400:1993** Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo.
- **UNE 103 401:1998** Determinación de los parámetros de resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo.
- **UNE 103 402:1998** Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial.
- **UNE 103 405:1994** Geotecnia. Ensayo de consolidación unidimensional de un suelo en edómetro.
- **UNE 103 500:1994** Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor normal.
- **UNE 103 501:1994** Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
- **UNE 103 600:1996** Determinación de la expansividad de un suelo en el aparato Lambe.
- **UNE 103 601:1996** Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.
- **UNE 103 602:1996** Ensayo para calcular la presión de hinchamiento de un suelo en edómetro.
- **UNE 103 800:1992** Geotecnia. Ensayos in situ. Ensayo de penetración estándar (SPT).
- **UNE 103 801:1994** Prueba de penetración dinámica superpesada.
- **UNE 103 802:1998** Geotecnia. Prueba de penetración dinámica pesada.
- **UNE 103 804:1993** Geotecnia. Procedimiento internacional de referencia para el ensayo de penetración con el cono (CPT).
- **UNE EN 1 536:2000** Ejecución de trabajos especiales de geotecnia. Pilotes perforados.
- **UNE EN 1 537:2001** Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Anclajes.
- **UNE EN 1 538:2000** Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Muros-pantalla.
- **UNE EN 12 699:2001** Realización de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes de desplazamiento.

#### **NORMATIVA ASTM**

- **ASTM : G57-78 (G57-95a)** Standard Test Method for field measurement of soil resistivity using the Wenner Four-Electrode Method.
- **ASTM : D 4428/D4428M-00** Standard Test Methods for Crosshole Seismic Testing.

#### **NORMATIVA NLT**

- **NLT 225:1999** Estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción de desmoronamiento en agua.
- **NLT 254:1999** Ensayo de colapso en suelos.
- **NLT 251:1996** Determinación de la durabilidad al desmoronamiento de rocas blandas.

#### **NORMAS INCLUIDAS EN EL DB-SE-FÁBRICA**

El título de las normas UNE citadas en el texto o utilizables para ensayos es el siguiente:

- **UNE EN 771-1:2003** Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida
- **UNE EN 771-2:2000** Especificación de piezas para fábrica de albañilería. Parte 2: Piezas silicocalcáreas.
- **EN 771-3:2003** Specification for masonry units - Part 3: Aggregate concrete masonry units (Dense and light-weight aggregates)
- **UNE EN 771-4:2000** Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 4: Bloques de hormigón celular curado en autoclave.
- **UNE EN 772-1:2002** Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.
- **UNE EN 845-1:200** Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos.
- **UNE EN 845-3:2001** Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de tendel prefabricadas de malla de acero.
- **UNE EN 846-2:2001** Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 2: Determinación de la adhesión de las armaduras de tendel prefabricadas en juntas de mortero.
- **UNE EN 846-5 :2001** Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 5: Determinación de la resistencia a tracción y a compresión y las características de carga-desplazamiento de las llaves (ensayo entre dos elementos).
- **UNE EN 846-6:2001** Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 6: Determinación de la resistencia a tracción y a compresión y las características de carga-desplazamiento de las llaves (ensayo sobre un solo extremo).
- **UNE EN 998-2:2002** Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería
- **UNE EN 1015-11:2000** Métodos de ensayo de los morteros para albañilería. Parte 11: Determinación de la resistencia a flexión y a compresión del mortero endurecido.
- **UNE EN 1052-1:1999** Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.
- **UNE EN 1052-2:2000** Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 2: Determinación de la resistencia a la flexión.
- **UNE EN 1052-3 :2003** Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 3: Determinación de la resistencia inicial a cortante.
- **UNE EN 1052-4:2001** Métodos de ensayo para fábrica de albañilería. Parte 4: Determinación de la resistencia al cizallamiento incluyendo la barrer al agua por capilaridad
- **UNE EN 10088-1:1996** Aceros inoxidables. Parte 1: Relación de aceros inoxidables.
- **UNE EN 10088-2:1996** Aceros inoxidables. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de planchas y bandas para uso general.
- **UNE EN 10088-3:1996** Aceros inoxidables. Parte 3: Condiciones técnicas de suministro para semiproductos, barras, alambón y perfiles para aplicaciones en general.
- **UNE ENV 10080:1996** Acero para armaduras de hormigón armado. Acero corrugado soldable B500. Condiciones técnicas de suministro para barras, rollos y mallas electrosoldadas.
- **EN 10138-1** Aceros para pretensado - Parte 1: Requisitos generales

#### **NORMAS INCLUIDAS EN EL DB-SE-MADERA**

A continuación se relacionan los títulos, por orden numérico, de las normas UNE, UNE EN y UNE ENV citadas en el texto del DB-SE-Madera.

- **UNE 36137: 1996** Bandas (chapas y bobinas), de acero de construcción, galvanizadas en continuo por inmersión en caliente. Condiciones técnicas de suministro.
- **UNE 56544: 2003** Clasificación visual de la madera aserrada de conífera para uso estructural
- **UNE 56530: 1977** Características físico-mecánicas de la madera. Determinación del contenido de humedad mediante higrómetro de resistencia.
- **UNE 56544: 1997** Clasificación visual de la madera aserrada para uso estructural.
- **UNE 102023: 1983** Placas de cartón-yeso. Condiciones generales y especificaciones. (En tanto no se disponga de la prEN 520)
- **UNE 112036: 1993** Recubrimientos metálicos. Depósitos electrolíticos de cinc sobre hierro o acero.
- **UNE EN 300: 1997** Tableros de virutas orientadas.(OSB). Definiciones, clasificación y especificaciones.

- **UNE EN 301: 1994** Adhesivos para estructuras de madera bajo carga. Adhesivos de policondensación de tipos fenólico y aminoplásticos. Clasificación y especificaciones de comportamiento.
- **UNE EN 302-1: 1994** Adhesivos para estructuras de madera bajo carga. Métodos de ensayo. Parte 1: Determinación de la resistencia del pegado a la cizalladura por tracción longitudinal.
- **UNE EN 302-2: 1994** Adhesivos para estructuras de madera bajo carga. Métodos de ensayo. Parte 2: Determinación de la resistencia a la delaminación. (Método de laboratorio).
- **UNE EN 302-3: 1994** Adhesivos para estructuras de madera bajo carga. Métodos de ensayo. Parte 3: Determinación de la influencia de los tratamientos cíclicos de temperatura y humedad sobre la resistencia a la tracción transversal.
- **UNE EN 302-4: 1994** Adhesivos para estructuras de madera bajo carga. Métodos de ensayo. Parte 4: Determinación de la influencia de la contracción sobre la resistencia a la cizalladura.
- **UNE EN 309: 1994** Tableros de partículas. Definición y clasificación.
- **UNE EN 312-1: 1997** Tableros de partículas. Especificaciones Parte 1. Especificaciones generales para todos los tipos de tableros. (+ERRATUM)
- **UNE EN 312-4: 1997** Tableros de partículas. Especificaciones Parte 4. Especificaciones de los tableros estructurales para uso en ambiente seco
- **UNE EN 312-5: 1997** Tableros de partículas. Especificaciones Parte 5. Especificaciones de los tableros estructurales para uso en ambiente húmedo
- **UNE EN 312-6: 1997** Tableros de partículas. Especificaciones Parte 6. Especificaciones de los tableros estructurales de alta prestación para uso en ambiente seco
- **UNE EN 312-7: 1997** Tableros de partículas. Especificaciones Parte 7. Especificaciones de los tableros estructurales de alta prestación para uso en ambiente húmedo
- **UNE EN 313-1: 1996** Tableros contrachapados. Clasificación y terminología. Parte 1: Clasificación.
- **UNE EN 313-2: 1996** Tableros contrachapados. Clasificación y terminología. Parte 2: Terminología.
- **UNE EN 315: 1994** Tableros contrachapados. Tolerancias dimensionales.
- **UNE EN 316: 1994** Tableros de fibras. Definiciones, clasificación y símbolos.
- **UNE EN 335-1: 1993** Durabilidad de la madera y de sus materiales derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico. Parte 1: Generalidades.
- **UNE EN 335-2: 1994** Durabilidad de la madera y de sus productos derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico. Parte 2: Aplicación a madera maciza.
- **UNE EN 335-3: 1996** Durabilidad de la madera y de sus productos derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico. Parte 3: Aplicación a los tableros derivados de la madera. (+ ERRATUM).
- **UNE EN 336: 1995** Madera estructural. Coníferas y chopo. Dimensiones y tolerancias.
- **UNE EN 338: 1995** Madera estructural. Clases resistentes.
- **UNE EN 350-1: 1995** Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Parte 1. Guía para los principios de ensayo y clasificación de la durabilidad natural de la madera.
- **UNE EN 350-2: 1995** Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Parte 2: Guía de la durabilidad natural y de la impregnabilidad de especies de madera seleccionada por su importancia en Europa
- **UNE EN 351-1: 1996** Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera.. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 1: Clasificación de las penetraciones y retenciones de los productos protectores. (+ ERRATUM)
- **UNE EN 351-2: 1996** Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 2: Guía de muestreo de la madera tratada para su análisis.
- **UNE EN 383: 1998** Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación de la resistencia al aplastamiento y del módulo de aplastamiento para los elementos de fijación de tipo clavija.
- **UNE EN 384: 2004** Madera estructural. Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y la densidad.
- **UNE EN 386: 1995** Madera laminada encolada. Especificaciones y requisitos de fabricación.
- **UNE EN 390: 1995** Madera laminada encolada. Dimensiones y tolerancias.
- **UNE EN 408: 1996** Estructuras de madera. Madera aserrada y madera laminada encolada para uso estructural. Determinación de algunas propiedades físicas y mecánicas.
- **UNE EN 409: 1998** Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación del momento plástico de los elementos de fijación de tipo clavija. Clavos.
- **UNE EN 460: 1995** Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Guía de especificaciones de durabilidad natural de la madera para su utilización según las clases de riesgo (de ataque biológico)
- **UNE EN 594: 1996** Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Método de ensayo para la determinación de la resistencia y rigidez al descuadre de los paneles de muro entramado.
- **UNE EN 595: 1996** Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Ensayo para la determinación de la resistencia y rigidez de las cerchas.
- **UNE EN 599-1: 1997** Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Prestaciones de los protectores de la madera determinadas mediante ensayos biológicos. Parte 1: Especificaciones para las distintas clases de riesgo.
- **UNE EN 599-2: 1996** Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Características de los productos de protección de la madera establecidas mediante ensayos biológicos. Parte 2: Clasificación y etiquetado.
- **UNE EN 622-1: 2004** Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 1: Especificaciones generales.
- **UNE EN 622-2: 1997** Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 2: Especificaciones para los tableros de fibras duros.
- **UNE EN 622-3: 1997** Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 3: Especificaciones para los tableros de fibras semiduros.
- **UNE EN 622-5: 1997** Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 5: Especificaciones para los tableros de fibras fabricados por proceso seco (MDF).
- **UNE EN 636-1: 1997** Tableros contrachapados. Especificaciones. Parte 1: Especificaciones del tablero contrachapado para uso en ambiente seco.
- **UNE EN 636-2: 1997** Tableros contrachapados. Especificaciones. Parte 2: Especificaciones del tablero contrachapado para uso en ambiente húmedo.
- **UNE EN 636-3: 1997** Tableros contrachapados. Especificaciones. Parte 3: Especificaciones del tablero contrachapado para uso en exterior.
- **UNE EN 789: 1996** Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación de las propiedades mecánicas de los tableros derivados de la madera.
- **UNE EN 1058: 1996** Tableros derivados de la madera. Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y de la densidad.
- **UNE EN 1193: 1998** Estructuras de madera. Madera estructural y madera laminada encolada. Determinación de la resistencia a esfuerzo cortante y de las propiedades mecánicas en dirección perpendicular a la fibra.
- **UNE EN 26891: 1992** Estructuras de madera. Uniones realizadas con elementos de fijación mecánicos. Principios generales para la determinación de las características de resistencia y deslizamiento.
- **UNE EN 28970: 1992** Estructuras de madera. Ensayo de uniones realizadas con elementos de fijación mecánicos. Requisitos para la densidad de la madera.
- **UNE EN 1194** Estructuras de madera. Madera laminada encolada. Clases resistentes y determinación de los valores característicos.
- **UNE EN 1912: 1999** Madera estructural. Clases resistentes. Asignación de especies y calidad visuales.
- **UNE EN 1059: 2000** Estructuras de madera. Requisitos de las cerchas fabricadas con conectores de placas metálicas dentadas.
- **UNE EN 13183-1: 2002** Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 1: Determinación por el método de secado en estufa.
- **UNE EN 13183-2: 2003** Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 2: Estimación por el método de la resistencia

eléctrica.

- **UNE EN 12369-1: 2003** Tableros derivados de la madera. Valores característicos para el cálculo estructural. Parte 1: OSB, tableros de partículas y de fibras. (+ Corrección 2003)
- **UNE EN 12369-2: 2004** Tableros derivados de la madera. Valores característicos para el cálculo estructural. Parte 2: Tablero contrachapado
- **UNE EN 14251: 2004** Madera en rollo estructural. Métodos de ensayo

## **NORMAS INCLUIDAS EN EL DB-SI-INCENDIO**

### **1. REACCIÓN AL FUEGO**

#### **13501 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación**

- **UNE EN 13501-1: 2002** Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.
- **prEN 13501-5** Parte 5: Clasificación en función de datos obtenidos en ensayos de cubiertas ante la acción de un fuego exterior.
- **UNE EN ISO 1182: 2002** Ensayos de reacción al fuego para productos de construcción - Ensayo de no combustibilidad.
- **UNE ENV 1187: 2003** Métodos de ensayo para cubiertas expuestas a fuego exterior.
- **UNE EN ISO 1716: 2002** Ensayos de reacción al fuego de los productos de construcción – Determinación del calor de combustión.
- **UNE EN ISO 9239-1: 2002** Ensayos de reacción al fuego de los revestimientos de suelos Parte 1: Determinación del comportamiento al fuego mediante una fuente de calor radiante.
- **UNE EN ISO 11925-2:2002** Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción – Inflamabilidad de los productos de construcción cuando se someten a la acción directa de la llama. Parte 2: Ensayo con una fuente de llama única.
- **UNE EN 13823: 2002** Ensayos de reacción al fuego de productos de construcción – Productos de construcción, excluyendo revestimientos de suelos, expuestos al ataque térmico provocado por un único objeto ardiendo.
- **UNE EN 13773: 2003** Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación.
- **UNE EN 13772: 2003** Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Medición de la propagación de la llama de probetas orientadas verticalmente frente a una fuente de ignición de llama grande.
- **UNE EN 1101:1996** Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Procedimiento detallado para determinar la inflamabilidad de probetas orientadas verticalmente (llama pequeña).
- **UNE EN 1021- 1:1994** "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión".
- **UNE EN 1021-2:1994** Mobiliario. Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado. Parte 2: Fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla.
- **UNE 23727: 1990** Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción.

### **2. RESISTENCIA AL FUEGO**

#### **13501 Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de su comportamiento ante el fuego**

- **UNE EN 13501-2: 2004** Parte 2: Clasificación a partir de datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego, excluidas las instalaciones de ventilación.
- **prEN 13501-3** Parte 3: Clasificación a partir de datos obtenidos en los ensayos de resistencia al fuego de productos y elementos utilizados en las instalaciones de servicio de los edificios: conductos y compuertas resistentes al fuego.
- **prEN 13501-4** Parte 4: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de resistencia al fuego de componentes de sistemas de control de humo.

#### **1363 Ensayos de resistencia al fuego**

- **UNE EN 1363-1: 2000** Parte 1: Requisitos generales.
- **UNE EN 1363-2: 2000** Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales.

#### **1364 Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes**

- **UNE EN 1364-1: 2000** Parte 1: Paredes.
- **UNE EN 1364-2: 2000** Parte 2: Falsos techos.
- **prEN 1364-3** Parte 3: Fachadas ligeras. Configuración a tamaño real (conjunto completo)
- **prEN 1364-3** Parte 4: Fachadas ligeras. Configuraciones parciales
- **prEN 1364-5** Parte 5: Ensayo de fachadas y muros cortina ante un fuego seminatural.

#### **1365 Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes**

- **UNE EN 1365-1: 2000** Parte 1: Paredes.
  - **UNE EN 1365-2: 2000** Parte 2: Suelos y cubiertas.
  - **UNE EN 1365-3: 2000** Parte 3: Vigas.
  - **UNE EN 1365-4: 2000** Parte 4: Pilares.
  - **UNE EN 1365-5: 2004** Parte 5: Balcones y pasarelas.
  - **UNE EN 1365-6: 2004** Parte 6: Escaleras.
- #### **1366 Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio**
- **UNE EN 1366-1: 2000** Parte 1: Conductos.
  - **UNE EN 1366-2: 2000** Parte 2: Compuertas cortafuegos.
  - **UNE EN 1366-3: 2005** Parte 3: Sellados de penetraciones.
  - **prEN 1366-4** Parte 4: Sellados de juntas lineales.
  - **UNE EN 1366-5: 2004** Parte 5: Conductos para servicios y patinillos.
  - **UNE EN 1366-6: 2005** Parte 6: Suelos elevados.
  - **UNE EN 1366-7: 2005** Parte 7: Cerramientos para sistemas transportadores y de cintas transportadoras.
  - **UNE EN 1366-8: 2005** Parte 8: Conductos para extracción de humos.
  - **prEN 1366-9** Parte 9: Conductos para extracción de humo en un único sector de incendio.
  - **prEN 1366-10** Parte 10: Compuertas para control de humos.

#### **1634 Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos**

- **UNE EN 1634-1: 2000** Parte 1: Puertas y cerramientos cortafuegos.
- **prEN 1634-2** Parte 2: Herrajes para puertas y ventanas practicables resistentes al fuego.
- **UNE EN 1634-3: 2001** Parte 3: Puertas y cerramientos para control de humos.
- **UNE EN 81-58: 2004** Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores – Exámenes y ensayos. Parte 58: Ensayo de resistencia al fuego de las puertas de piso.

#### **13381 Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales**

- **prENV 13381-1** Parte 1: Membranas protectoras horizontales.
- **UNE ENV 13381-2: 2004** Parte 2: Membranas protectoras verticales.
- **UNE ENV 13381-3: 2004** Parte 3: Protección aplicada a elementos de hormigón.
- **UNE ENV 13381-4: 2005** Parte 4: Protección aplicada a elementos de acero.
- **UNE ENV 13381-5: 2005** Parte 5: Protección aplicada a elementos mixtos de hormigón/láminas de acero perfiladas.
- **UNE ENV 13381-6: 2004** Parte 6: Protección aplicada a columnas de acero huecas rellenas de hormigón .
- **ENV 13381-7: 2002** Parte 7: Protección aplicada a elementos de madera.
- **UNE EN 14135: 2005** Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.

#### **15080 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego**

- **prEN 15080-2** Parte 2: Paredes no portantes.



- **prEN 15080-8** Parte 8: Vigas.
- **prEN 15080-12** Parte 12: Sellados de penetración.
- **prEN 15080-14** Parte 14: Conductos y patinillos para instalaciones.
- **prEN 15080-17** Parte 17: Conductos para extracción del humo en un único sector de incendio.
- **prEN 15080-19** Parte 19: Puertas y cierres resistentes al fuego.
- **15254 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes**
  - **prEN 15254-1** Parte 1: Generalidades.
  - **prEN 15254-2** Parte 2: Tabiques de fábrica y de bloques de yeso
  - **prEN 15254-3** Parte 3: Tabiques ligeros.
  - **prEN 15254-4** Parte 4: Tabiques acristalados.
  - **prEN 15254-5** Parte 5: Tabiques a base de paneles sandwich metálicos.
  - **prEN 15254-6** Parte 6: Tabiques desmontables.
- **15269 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas**
  - **prEN 15269-1** Parte 1: Requisitos generales de resistencia al fuego.
  - **prEN 15269-2** Parte 2: Puertas abisagradas pivotantes de acero.
  - **prEN 15269-3** Parte 3: Puertas abisagradas pivotantes de madera.
  - **prEN 15269-4** Parte 4: Puertas abisagradas pivotantes de vidrio.
  - **prEN 15269-5** Parte 5: Puertas abisagradas pivotantes de aluminio.
  - **prEN 15269-6** Parte 6: Puertas correderas de madera.
  - **prEN 15269-7** Parte 7: Puertas correderas de acero.
  - **prEN 15269-8** Parte 8: Puertas plegables horizontalmente de madera.
  - **prEN 15269-9** Parte 9: Puertas plegables horizontalmente de acero.
  - **prEN 15269-10** Parte 10: Cierres enrollables de acero.
  - **prEN 15269-20** Parte 20: Puertas para control del humo.
- **UNE EN 1991-1-2: 2004** Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-2: Acciones generales. Acciones en estructuras expuestas al fuego.
- **UNE ENV 1992-1-2: 1996** Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras frente al fuego
- **ENV 1993-1-2: 1995** Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego
- **UNE ENV 1994-1-2: 1996** Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego
- **UNE ENV 1995-1-2: 1999** Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
- **ENV 1996-1-2: 1995** Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras frente al fuego.
- **EN 1992-1-2: 2004** Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego.
- **EN 1993-1-2: 2005** Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego.
- **EN 1994-1-2: 2005** Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
- **EN 1995-1-2: 2004** Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
- **EN 1996-1-2: 2005** Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Estructuras sometidas al fuego

### 3. INSTALACIONES PARA CONTROL DEL HUMO Y DEL CALOR

#### 12101 Sistemas para el control del humo y el calor

- **EN 12101-1:2005** Parte 1: Especificaciones para barreras para control de humo.
- **UNE EN 12101-2: 2004** Parte 2: Especificaciones para aireadores de extracción natural de humos y calor.
- **UNE EN 12101-3: 2002** Parte 3: Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos.
- **UNE 23585: 2004** Seguridad contra incendios. Sistemas de control de temperatura y evacuación de humo (SCTEH). Requisitos y métodos de cálculo y diseño para proyectar un sistema de control de temperatura y de evacuación de humos en caso de incendio.
- **EN 12101-6** Parte 6: Especificaciones para sistemas de presión diferencial. Equipos.
- **prEN 12101-7** Parte 7: Especificaciones para Conductos para control de humos.
- **prEN 12101-8** Parte 8: Especificaciones para compuertas para control del humo.
- **prEN 12101-9** Parte 9: Especificaciones para paneles de control.
- **prEN 12101-10** Parte 10: Especificaciones para equipos de alimentación eléctrica.
- **prEN 12101-11** Parte 11: Requisitos de diseño y métodos de cálculo de sistemas de extracción de humo y de calor considerando fuegos variables en función del tiempo.

### 4 HERRAJES Y DISPOSITIVOS DE APERTURA PARA PUERTAS RESISTENTES AL FUEGO

- **UNE EN 1125: 2003** VC1 Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo.
- **UNE EN 179: 2003** VC1 Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. Requisitos y métodos de ensayo.
- **UNE EN 1154: 2003** Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.
- **UNE EN 1155: 2003** Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo.
- **UNE EN 1158: 2003** Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.
- **prEN 13633** Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico controlados eléctricamente para salidas de emergencia. Requisitos y métodos de ensayo.
- **prEN 13637** Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia controlados eléctricamente para salidas de emergencia. Requisitos y métodos de ensayo.

### 5 SEÑALIZACIÓN

- **UNE 23033-1:1981** Seguridad contra incendios. Señalización.
- **UNE 23034:1988** Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación.
- **UNE 23035-4:2003** Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 4: Condiciones generales Mediciones y clasificación.

### 6 OTRAS MATERIAS

- **UNE EN ISO 13943: 2001** Seguridad contra incendio. Vocabulario.

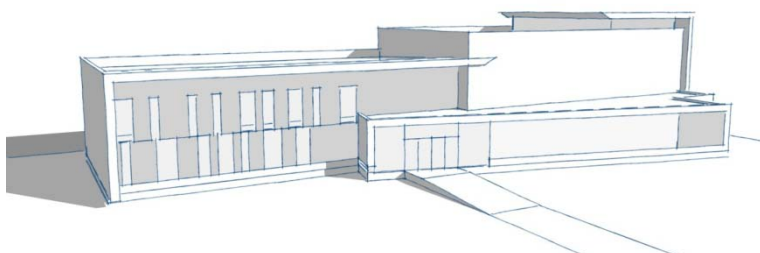


## Pliego de condiciones

SITUACIÓN:  
LG. ESTEIRO, VILANOVA DE AROUSA, PONTEVEDRA

PETICIONARIO/S:  
ILMO. CONCELLO DE VILANOVA DE AROUSA.

ARQUITECTO/S:  
MANUEL RODRÍGUEZ FONTÁN.





## **21. PLIEGOS GENERAL Y PARTICULAR DE CONDICIONES DE LA EDIFICACIÓN**

### **21.1. PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES DE LA EDIFICACIÓN**

---

PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL.

- DISPOSICIONES GENERALES.
- DISPOSICIONES FACULTATIVAS.
- DISPOSICIONES ECONÓMICAS.

**PROYECTO:** REFORMA DE CASA DE CULTURA A AUDITORIO Y MULTIUSOS

**PROMOTOR/ES:** ILMO. CONCELLO DE VILANOVA DE AROUSA

**SITUACIÓN:** LG. O ESTEIRO, S/N. VILANOVA DE AROUSA. PONTEVEDRA

#### **SUMARIO**

##### **A.- PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL**

###### **\* CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES**

Naturaleza y objeto del pliego general  
Documentación del contrato de obra

###### **\* CAPITULO II: DISPOSICIONES FACULTATIVAS**

###### **EPÍGRAFE 1º: DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS**

Delimitación de competencias  
El Projectista  
El Constructor  
El Director de obra  
El Director de la ejecución de la obra  
Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

###### **EPÍGRAFE 2º: DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA**

Verificación de los documentos del Proyecto  
Plan de Seguridad y Salud  
Proyecto de Control de Calidad  
Oficina en la obra  
Representación del Contratista. Jefe de Obra  
Presencia del Constructor en la obra  
Trabajos no estipulados expresamente  
Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del Proyecto  
Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa  
Recusación por el Contratista del personal nombrado por el Arquitecto  
Faltas de personal  
Subcontratas

###### **EPÍGRAFE 3º: RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN**

Daños materiales  
Responsabilidad civil

###### **EPÍGRAFE 4º: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES**

Caminos y accesos  
Replanteo  
Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos  
Orden de los trabajos  
Facilidades para otros Contratistas  
Ampliación del Proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor  
Prórroga por causa de fuerza mayor  
Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra  
Condiciones generales de ejecución de los trabajos  
Documentación de obras ocultas  
Trabajos defectuosos  
Vicios ocultos  
De los materiales y de los aparatos. Su procedencia  
Presentación de muestras  
Materiales no utilizables  
Materiales y aparatos defectuosos  
Gastos ocasionados por pruebas y ensayos  
Limpieza de las obras  
Obras sin prescripciones

###### **EPÍGRAFE 5º: DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS**

Acta de recepción  
De las recepciones provisionales  
Documentación de seguimiento de obra  
Documentación de control de obra  
Certificado final de obra

Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra  
Plazo de garantía  
Conservación de las obras recibidas provisionalmente  
De la recepción definitiva  
Prórroga del plazo de garantía  
De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

### \* CAPITULO III: DISPOSICIONES ECONÓMICAS

#### EPÍGRAFE 1º

Principio general

#### EPÍGRAFE 2º

Fianzas  
Fianza en subasta pública  
Ejecución de trabajos con cargo a la fianza  
Devolución de fianzas  
Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

#### EPÍGRAFE 3º: DE LOS PRECIOS

Composición de los precios unitarios  
Precios de contrata. Importe de contrata  
Precios contradictorios  
Reclamación de aumento de precios  
Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios  
De la revisión de los precios contratados  
Acopio de materiales

#### EPÍGRAFE 4º: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Administración  
Obras por Administración directa  
Obras por Administración delegada o indirecta  
Liquidación de obras por Administración  
Abono al Constructor de las cuentas de Administración delegada  
Normas para la adquisición de los materiales y aparatos  
Del Constructor en el bajo rendimiento de los obreros  
Responsabilidades del Constructor

#### EPÍGRAFE 5º: VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

Formas varias de abono de las obras  
Relaciones valoradas y certificaciones  
Mejoras de obras libremente ejecutadas  
Abono de trabajos presupuestados con partida alzada  
Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados  
Pagos  
Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

#### EPÍGRAFE 6º: INDEMNIZACIONES MUTUAS

Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras  
Demora de los pagos por parte del propietario

#### EPÍGRAFE 7º: VARIOS

Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra  
Unidades de obra defectuosas, pero aceptables  
Seguro de las obras  
Conservación de la obra  
Uso por el Contratista de edificios o bienes del propietario  
Pago de arbitrios  
Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción

## CAPITULO I DISPOSICIONES GENERALES PLIEGO GENERAL

### NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

*Artículo 1.-* El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

### DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

*Artículo 2.-* Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.

2º El Pliego de Condiciones particulares.

3º El presente Pliego General de Condiciones.

4º El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

## CAPITULO II DISPOSICIONES FACULTATIVAS PLIEGO GENERAL

### EPÍGRAFE 1º

#### DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

#### DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

*Artículo 3.-* Ámbito de aplicación de la L.O.E.

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.

b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.

c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de **ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto** y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de **arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico** y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

#### EL PROMOTOR

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.

Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.

Designará al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.

Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.

Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

#### EL PROYECTISTA

*Artículo 4.-* Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.

b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

#### EL CONSTRUCTOR

*Artículo 5.-* Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.

c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.

d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.

e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

f) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la

normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.

h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.

j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.

k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.

m) Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

r) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.

s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

#### EL DIRECTOR DE OBRA

*Artículo 6.-* Corresponde al Director de Obra:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.

b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.

c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.

d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.

e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

f) Coordinar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.

g) Comprobar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.

h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.

i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.

j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

k) Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.

l) Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.

m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

#### EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

*Artículo 7.-* Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.

b) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.

c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.

d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.

e) Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.

f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.

g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.

h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.

i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.

j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.

k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.

l) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.

m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.

n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.



#### EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

#### LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

*Artículo 8.-* Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

#### EPÍGRAFE 2º

#### DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

*Artículo 9.-* Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

#### PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

*Artículo 10.-* El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico de la dirección facultativa.

#### PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

*Artículo 11.-* El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Arquitecto o Aparejador de la Dirección facultativa.

#### OFICINA EN LA OBRA

*Artículo 12.-* El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

#### REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

*Artículo 13.-* El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

#### PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

*Artículo 14.-* El Jefe de Obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

#### TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

*Artículo 15.-* Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

#### INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

*Artículo 16.-* El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a

devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto. Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

#### RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

*Artículo 17.-* Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

#### RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO

*Artículo 18.-* El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

#### FALTAS DEL PERSONAL

*Artículo 19.-* El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

#### SUBCONTRATAS

*Artículo 20.-* El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

### EPÍGRAFE 3º

#### RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN

##### DAÑOS MATERIALES

*Artículo 21.-* Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

a) Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que 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.

b) Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

##### RESPONSABILIDAD CIVIL

*Artículo 22.-* La responsabilidad civil será exigible en forma **personal e individualizada**, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

**Los proyectistas** que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

**El constructor** responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

**El director de obra y el director de la ejecución** de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

### EPÍGRAFE 4º

#### PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

##### CAMINOS Y ACCESOS

*Artículo 23.-* El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su

mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

#### REPLANTEO

*Artículo 24.-* El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

#### INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

*Artículo 25.-* El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

#### ORDEN DE LOS TRABAJOS

*Artículo 26.-* En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

#### FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

*Artículo 27.-* De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

#### AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

*Artículo 28.-* Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

#### PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

*Artículo 29.-* Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

#### RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

*Artículo 30.-* El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que

habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

#### CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

*Artículo 31.-* Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

#### DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

*Artículo 32.-* De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto; otro, al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

#### TRABAJOS DEFECTUOSOS

*Artículo 33.-* El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

#### VICIOS OCULTOS

*Artículo 34.-* Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

#### DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

*Artículo 35.-* El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

*Artículo 36.-* A petición del Arquitecto, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

#### MATERIALES NO UTILIZABLES

*Artículo 37.-* El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Arquitecto Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

#### MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

*Artículo 38.-* Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinan.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no

ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

*Artículo 39.-* Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

#### LIMPIEZA DE LAS OBRAS

*Artículo 40.-* Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

#### OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

*Artículo 41.-* En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

### EPÍGRAFE 5º DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

#### ACTA DE RECEPCIÓN

*Artículo 42.-* La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

#### DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

*Artículo 43.-* Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen

intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra. Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

#### DOCUMENTACIÓN FINAL

*Artículo 44.-* El Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha de ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

#### a.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
  - Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
  - Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
  - Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.
- La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el COAG.

**b.- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA**

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, mas sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

**c.- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.**

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

**MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA**

*Artículo 45.-* Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

**PLAZO DE GARANTÍA**

*Artículo 46.-* El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

**CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE**

*Artículo 47.-* Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

**DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA**

*Artículo 48.-* La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

**PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA**

*Artículo 49.-* Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Arquitecto-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

**DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA**

*Artículo 50.-* En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

**CAPITULO III  
DISPOSICIONES ECONÓMICAS  
PLIEGO GENERAL**

**EPÍGRAFE 1º  
PRINCIPIO GENERAL**

*Artículo 51.-* Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

**EPÍGRAFE 2º  
FIANZAS**

*Artículo 52.-* El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.
- Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

**FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA**

*Artículo 53.-* En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra,

de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

#### EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

*Artículo 54.-* Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Arquitecto Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

#### EPÍGRAFE 3º DE LOS PRECIOS

##### COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

*Artículo 57.-* El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Precio de ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

##### PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

*Artículo 58.-* En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%)

##### DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

*Artículo 55.-* La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

##### DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

*Artículo 56.-* Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

##### PRECIOS CONTRADICTORIOS

*Artículo 59.-* Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

##### RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

*Artículo 60.-* Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

##### FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

*Artículo 61.-* En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

##### DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

*Artículo 62.-* Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

##### ACOPIO DE MATERIALES

*Artículo 63.-* El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

EPÍGRAFE 4º  
OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

ADMINISTRACIÓN

*Artículo 64.-* Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa
- b) Obras por administración delegada o indirecta

A) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

*Artículo 65.-* Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

*Artículo 66.-* Se entiende por "Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

- a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

*Artículo 67.-* Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando. a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

*Artículo 68.-* Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

*Artículo 69.-* No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Arquitecto-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

*Artículo 70.-* Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiéndose que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

*Artículo 71.-* En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

EPÍGRAFE 5º  
VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

*Artículo 72.-* Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3. Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Arquitecto-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.

5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

*Artículo 73.-* En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas

certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

*Artículo 74.-* Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

*Artículo 75.-* Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

*Artículo 76.-* Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

PAGOS

*Artículo 77.-* Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllas.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

*Artículo 78.-* Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Arquitecto-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los



Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo

por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista

#### EPÍGRAFE 6º INDEMNIZACIONES MUTUAS

INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

*Artículo 79.-* La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

*Artículo 80.-* Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego

Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

#### EPÍGRAFE 7º VARIOS

MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

*Artículo 76.-* No se admitirán **mejoras de obra**, más que en el caso en que el Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Arquitecto-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una **reducción** apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

*Artículo 77.-* Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

*Artículo 78.-* El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

*Artículo 79.-* Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Arquitecto-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

*Artículo 80.-* Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá

obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

#### PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

#### GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Artículo 81.-

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la

obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O.,E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.

b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.

c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos 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 estabilidad del edificio.

El presente Pliego General es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para el Arquitecto-Director y el cuarto para el expediente del Proyecto depositado en el Colegio de Arquitectos, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

En Vilanova de Arousa, a Julio de 2014

LA PROPIEDAD

Fdo.:

LA CONTRATA

Fdo.:

ANEXO - TRÁMITES NECESARIOS PARA LLEVAR A BUEN FIN TODO PROYECTO

Una vez que cuenta con este proyecto de urbanización redactado por su arquitecto y visado por el Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia (Art. 10.2b de la L.O.E.), para que éste llegue a buen fin, es necesario seguir los pasos siguientes:

1	<b>OFICIO DE DIRECCIÓN</b>  ASEGÚRESE QUE HA SUSCRITO CONTRATO DE DIRECCIÓN DE OBRAS CON: ARQUITECTO (Art. 12.1 L.O.E.) APAREJADOR (Art. 13.1 L.O.E.) EMITIENDO ÉSTOS, EL CORRESPONDIENTE OFICIO DE DIRECCIÓN DE LAS OBRAS, REQUISITO QUE SERÁ EXIGIDO POR EL AYUNTAMIENTO ANTES DE LA CONCESIÓN DE LICENCIA.
---	--

2	<b>LICENCIA DE OBRAS Y OTRAS AUTORIZACIONES ADMINISTRATIVAS</b>  HA DE SOLICITARSE, EN EL AYUNTAMIENTO DONDE RADIQUE LA OBRA, PRESENTANDO JUSTIFICANTE DE SUPERFICIE DE LA PARCELA OBJETO DEL PROYECTO, JUNTO CON UNA COPIA DEL MISMO. HACIENDO INICIALMENTE EFECTIVO EL PAGO DE LA TASA POR CONCESIÓN DE LICENCIA (Art. 23.2b Ley 39/88) Y DEL I.C.I.O. UNA VEZ CONCEDIDA ESTA (Art. 101 y siguientes Ley 39/1988) SI SE NECESITA SU TRAMITACIÓN ANTE OTROS ORGANISMOS QUE PUEDAN CONDICIONAR LA CONCESIÓN DE LICENCIA (CONSELLERÍA DE CULTURA, CONSELLERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL -Art. 77 Ley 1/97- CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE...), SE PRESENTARÁN COPIAS ADICIONALES ANTE EL CONCELLO PARA SU TRAMITACIÓN (Art. 12, 13 y 14 RDLSG) EL AYUNTAMIENTO DISPONE DE TRES MESES PARA LA CONCESIÓN DE LICENCIA DE OBRAS MAYORES Y DE UN MES PARA OBRAS MENORES, TRANSCURRIDOS ESTOS PLAZOS, SIN HABERSE NOTIFICADO NINGÚN ACTO, SE CONSIDERA CONCEDIDA LA LICENCIA POR SILENCIO ADMINISTRATIVO (Art. 16 RDLSG)
---	--

3	<b>CONTRATO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS CON UN CONTRATISTA O CONSTRUCTOR</b>  HA DE SUSCRIBIR UN CONTRATO DE OBRAS QUE GARANTICE SU CORRECTA EJECUCIÓN (Art. 1583 y siguientes del Código Civil). EL CONTROL DE LA OBRA POR LOS TÉCNICOS DIRECTORES DE OBRA, ES UNA GARANTÍA DE QUE SE CUMPLE LO PACTADO CON EL CONTRATISTA (Art. 11 y 17 L.O.E.)
---	--

4	<b>CERTIFICADO FINAL DE OBRAS. DOCUMENTACIÓN DE LA OBRA EJECUTADA</b>  TERMINADAS LAS OBRAS, LOS TÉCNICOS DIRECTORES DE OBRA, FIRMARÁN UN DOCUMENTO EN EL QUE SE CERTIFIQUE QUE LA OBRA SE REALIZÓ CONFORME AL PROYECTO LICENCIADO. DE ESTA FORMA LOS DOS PROFESIONALES SE RESPONSABILIZARÁN DE LA OBRA, COMENZANDO ASÍ EL PLAZO DE GARANTÍA QUE ESTABLECE LA LEGISLACIÓN VIGENTE
---	---

5	<b>RECEPCIÓN DE LAS OBRAS DE URBANIZACIÓN</b>  UNA VEZ REMATADAS LAS OBRAS, LOS TÉCNICOS RESPONSABLES DEL AYUNTAMIENTO COMPROBARÁN QUE ESTAS SE AJUSTAN AL PROYECTO REDACTADO APROBADO, ADJUNTANDO EL CERTIFICADO FINAL DE LAS OBRAS.
---	---

6	<b>DECLARACIÓN DE OBRA NUEVA</b>  ES EL DOCUMENTO QUE REDACTA EL NOTARIO, ADJUNTANDO UN CERTIFICADO DESCRIPTIVO DE LA OBRA, FIRMADO POR EL ARQUITECTO DIRECTOR DE LAS MISMAS (Art. 22 Ley 6/98 y Art. 45 y siguientes RD 1093/1997)
---	---

7	<b>INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO DE BIENES MUNICIPALES</b>  CASO QUE LA URBANIZACIÓN SE REALICE SOBRE UN ESPACIO DE CESIÓN A LA ADMINISTRACIÓN, ESTA LO INSCRIBIRÁ EN SU REGISTRO DE BIENES MUNICIPALES.
---	---

8	<b>LIQUIDACIÓN DEL IMPUESTO DE ACTOS JURÍDICOS DOCUMENTADOS</b>  LIQUIDAR EN LA CONSELLERÍA DE FACENDA DE LA XUNTA DE GALICIA DICHO IMPUESTO, DECLARANDO EL VALOR DE LA OBRA TERMINADA (MODELO 600)
---	---

CON ESTE ÚLTIMO TRÁMITE SE DARÍA POR CONCLUIDO EL PROCESO URBANÍSTICO LO QUE FACULTARÁ LA LEGALIDAD DE LA OBRA A TODOS LOS EFECTOS.

ES UNA INFORMACIÓN DE LA DELEGACIÓN DE PONTEVEDRA DEL COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE GALICIA

## 21.2. PLIEGO PARTICULAR DE CONDICIONES DE LA EDIFICACIÓN

---

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR  
- PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES  
- PRESCRIPCIONES EN CUANTO A EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA  
- PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIÓN EN EL EDIFICIO TERMINADO  
- ANEXOS

**PROYECTO:** REFORMA DE CASA DE CULTURA A AUDITORIO Y MULTIUSOS

**PROMOTOR/ES:** ILMO. CONCELLO DE VILANOVA DE AROUSA

**SITUACIÓN:** LG. O ESTEIRO, S/N. VILANOVA DE AROUSA. PONTEVEDRA

### SUMARIO

#### B.-PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR

##### \* CAPÍTULO IV: PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES

###### EPÍGRAFE 1º: CONDICIONES GENERALES

- Calidad de los materiales
- Pruebas y ensayos de los materiales
- Materiales no consignados en proyecto
- Condiciones generales de ejecución

###### EPÍGRAFE 2º: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

- Materiales para hormigones y morteros
- Acero
- Materiales auxiliares de hormigones
- Encofrados y cimbras
- Aglomerantes excluido cemento
- Materiales de cubierta
- Plomo y cinc
- Materiales para fábrica y forjados
- Materiales para solados y alicatados
- Carpintería de taller
- Carpintería metálica
- Pintura
- Colores, aceites, barnices, etc.
- Fontanería
- Instalaciones eléctricas

##### \* CAPÍTULO V. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA y

##### \* CAPÍTULO VI. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO

- Movimiento de tierras
- Hormigones
- Morteros
- Encofrados
- Armaduras
- Albañilería
- Solados y alicatados
- Carpintería de taller
- Carpintería metálica
- Pintura
- Fontanería
- Instalación eléctrica
- Precauciones a adoptar
- Controles de obra

###### EPÍGRAFE 1º: OTRAS CONDICIONES

##### \* CAPÍTULO VII: ANEXOS - CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

EPÍGRAFE 1º: ANEXO 1. INSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE

EPÍGRAFE 2º: ANEXO 2. CONDICIONES DE AHORRO DE ENERGÍA. DB HE

EPÍGRAFE 3º: ANEXO 3. CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS DB-HR

EPÍGRAFE 4º: ANEXO 4. CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS DB SI

EPÍGRAFE 5º: ANEXO 5. ORDENANZAS MUNICIPALES

**CAPITULO IV  
PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES  
PLIEGO PARTICULAR**

**EPÍGRAFE 1º  
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 las obras, 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.

**EPÍGRAFE 2º  
CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES**

*Artículo 5.-* Materiales para hormigones y morteros.

**5.1. Áridos.**

**5.1.1. 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 convenga 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 7.243.

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.

**5.1.2. Limitación de tamaño.**

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

**5.2. 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 SO<sub>4</sub>, menos de un gramo por litro (1 gr./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.
- Demás prescripciones de la EHE.

**5.3. 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 hormigón 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.

**5.4. 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 R.C. 03. B.O.E. 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.

*Artículo 6.-* Acero.

**6.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.**

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.

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 ( $2.100.000 \text{ kg/cm}^2$ ). 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  $4.200 \text{ kg/cm}^2$ , cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta ( $5.250 \text{ kg./cm}^2$ ) 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.

#### 6.2. Acero laminado.

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general), también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

#### Artículo 7.- Materiales auxiliares de hormigones.

##### 7.1. Productos para curado de hormigones.

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporización.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

##### 7.2. Desencofrantes.

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de éstos productos deberá ser expresamente autorizado sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

#### Artículo 8.- Encofrados y cimbras.

##### 8.1. 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.

##### 8.2. 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 confrontado 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.

#### Artículo 9.- Aglomerantes excluido cemento.

##### 9.1. Cal hidráulica.

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.
- Densidad aparente superior a ocho décimas.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del seis por ciento.
- Fraguado entre nueve y treinta horas.
- Residuo de tamiz cuatro mil novecientas mallas menor del seis por ciento.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los siete días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado. Curado de la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los siete días superior a cuatro kilogramos por centímetro cuadrado. Curado por la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los veintiocho días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado y también superior en dos kilogramos por centímetro cuadrado a la alcanzada al séptimo día.

##### 9.2. Yeso negro.

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado ( $\text{S04Ca/2H}_2\text{0}$ ) será como mínimo del cincuenta por ciento en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los dos minutos y no terminará después de los treinta minutos.
- En tamiz 0.2 UNE 7050 no será mayor del veinte por ciento.
- En tamiz 0.08 UNE 7050 no será mayor del cincuenta por ciento.
- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm. de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10.67 cm. resistirán una carga central de ciento veinte kilogramos como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo setenta y cinco kilogramos por centímetros cuadrado. La toma de muestras se efectuará como mínimo en un tres por ciento de los casos mezclando el yeso procedente de los diversos hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kg como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y 7065.

#### Artículo 10.- Materiales de cubierta.

##### 10.1. Tejas.

Las tejas de cemento que se emplearán en la obra, se obtendrán a partir de superficies cónicas o cilíndricas que permitan un solape de 70 a 150 mm o bien estarán dotadas de una parte plana con resaltes o dientes de apoyo para facilitar el encaje de las piezas. Deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, un Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. o una certificación de conformidad incluida en el Registro General del CTE del Ministerio de la Vivienda, cumpliendo todas sus condiciones.

##### 10.2. Impermeabilizantes.

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por metro cuadrado. Dispondrán de Sello INCE-ENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluida en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

Podrán ser bituminosos ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. cumpliendo todas sus condiciones.

#### Artículo 11.- Plomo y Cinc.

Salvo indicación de lo contrario la ley mínima del plomo será de noventa y nueve por ciento.

Será de la mejor calidad, de primera fusión, dulce, flexible, laminado teniendo las planchas espesor uniforme, fractura brillante y cristalina, desechándose las que tengan picaduras o presenten hojas, aberturas o abolladuras.

El plomo que se emplee en tuberías será compacto, maleable, dúctil y exento de sustancias extrañas, y, en general, de todo defecto que permita la filtración y escape del líquido. Los diámetros y espesores de los tubos serán los indicados en el estado de mediciones o en su defecto, los que indique la Dirección Facultativa.

#### Artículo 12.- Materiales para fábrica y forjados.

##### 12.1. Fábrica de ladrillo y bloque.

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica, del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm<sup>2</sup>.

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la Norma NBE-RL /88 Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- L. macizos = 100 Kg/cm<sup>2</sup>
- L. perforados = 100 Kg/cm<sup>2</sup>
- L. huecos = 50 Kg/cm<sup>2</sup>

##### 12.2. Viguetas prefabricadas.

Las viguetas serán armadas o pretensadas según la memoria de cálculo y deberán poseer la autorización de uso del M.O.P. No obstante el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser éstas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

Tanto el forjado como su ejecución se adaptarán a la EFHE (RD 642/2002).

##### 12.3. Bovedillas.

Las características se deberán exigir directamente al fabricante a fin de ser aprobadas.

#### Artículo 13.- Materiales para solados y alicatados.

##### 13.1. Baldosas y losas de terrazo.

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la Norma UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a diez centímetros, cinco décimas de milímetro en más o en menos.
- Para medidas de diez centímetros o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de un milímetro y medio y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de siete milímetros y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de ocho milímetros.
- La variación máxima admisible en los ángulos medida sobre un arco de 20 cm. de radio será de más/menos medio milímetro.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el cuatro por mil de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la Norma UNE 7008 será menor o igual al quince por ciento.
- El ensayo de desgaste se efectuará según Norma UNE 7015, con un recorrido de 250 metros en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de cuatro milímetros y sin que aparezca la segunda capa

tratándose de baldosas para interiores de tres milímetros en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.

- Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y cinco unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del cinco por ciento.

##### 13.2. Rodapiés de terrazo.

Las piezas para rodapié, estarán hechas de los mismos materiales que los del solado, tendrán un canto romo y sus dimensiones serán de 40 x 10 cm. Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

##### 13.3. Azulejos.

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado que sirve para revestir paramentos. Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y restantes al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueras, planos y exfoliaciones y materias extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.
- Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos. La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tenga mate.
- Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos sino que presentarán según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.
- La tolerancia en las dimensiones será de un uno por ciento en menos y un cero en más, para los de primera clase.
- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

##### 13.4. Baldosas y losas de mármol.

Los mármoles deben de estar exentos de los defectos generales tales como pelos, grietas, coqueras, bien sean estos defectos debidos a trastornos de la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras. Deberán estar perfectamente planos y pulimentados.

Las baldosas serán piezas de 50 x 50 cm. como máximo y 3 cm. de espesor. Las tolerancias en sus dimensiones se ajustarán a las expresadas en el párrafo 9.1. para las piezas de terrazo.

##### 13.5. Rodapiés de mármol.

Las piezas de rodapié estarán hechas del mismo material que las de solado; tendrán un canto romo y serán de 10 cm. de alto. Las exigencias técnicas serán análogas a las del solado de mármol.

#### Artículo 14.- Carpintería de taller.

##### 14.1. Puertas de madera.

Las puertas de madera que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del M.O.P.U. o documento de idoneidad técnica expedido por el I.E.T.C.C.

##### 14.2. Cercos.

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad con una escuadría mínima de 7 x 5 cm.

#### Artículo 15.- Carpintería metálica.

##### 15.1. Ventanas y Puertas.

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los

elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

#### Artículo 16.- Pintura.

##### 16.1. Pintura al temple.

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermo tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:- Blanco de Cinc que cumplirá la Norma UNE 48041.

- Litopón que cumplirá la Norma UNE 48040.

- Bióxido de Titanio tipo anatasa según la Norma UNE 48044

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del veinticinco por ciento del peso del pigmento.

##### 16.2. Pintura plástica.

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

#### Artículo 17.- Colores, aceites, barnices, etc.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.

- Fijeza en su tinta.

- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.

- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.

- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.

- Conservar la fijeza de los colores.

- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

#### Artículo 18.- Fontanería.

##### 18.1. Tubería de hierro galvanizado.

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

##### 18.2. Tubería de cemento centrifugado.

Todo saneamiento horizontal se realizará en tubería de cemento centrifugado siendo el diámetro mínimo a utilizar de veinte centímetros.

Los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

##### 18.3. Bajantes.

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan

autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 12 cm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

##### 18.4. Tubería de cobre.

La red de distribución de agua y gas butano se realizará en tubería de cobre, sometiendo a la citada tubería a la presión de prueba exigida por la empresa Gas Butano, operación que se efectuará una vez acabado el montaje.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa.

Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un cincuenta por ciento a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa Gas Butano y con las características que ésta le indique.

#### Artículo 19.- Instalaciones eléctricas.

##### 19.1. Normas.

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de A.T. como de B.T., deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales C.B.I., los reglamentos para instalaciones eléctricas actualmente en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía.

##### 19.2. Conductores de baja tensión.

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocido normalmente con formación e hilo único hasta seis milímetros cuadrados.

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal. (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación" normalmente alojados en tubería protectora serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1,5 m<sup>2</sup>

Los ensayos de tensión y de la resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V. y de igual forma que en los cables anteriores.

##### 19.3. Aparatos de alumbrado interior.

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar tal rigidez.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión

### CAPITULO V PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA y CAPITULO VI PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO PLIEGO PARTICULAR

#### Artículo 20.- Movimiento de tierras.

##### 20.1. 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.

##### 20.1.1. 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 efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm., por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.

La ejecución de estos trabajos se realizará produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

#### 20.1.2. 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.

#### 20.2. 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.

##### 20.2.1. 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.

##### 20.2.2. 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.

##### 20.2.3. 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.

#### 20.3. Relleno y apisonado de zanjas y pozos.

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

##### 20.3.1. 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.

#### 20.3.2. 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.

#### Artículo 21.- Hormigones.

##### 21.1. 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.

##### 21.2. 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 2661/1998, 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.

##### 21.3. Mezcla en obra.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

##### 21.4. 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.

##### 21.5. 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.

##### 21.6. 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.

##### 21.7. Curado de hormigón.

Durante el primer periodo 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.

##### 21.8. 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.

#### 21.9. 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.).

#### 21.10. 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 D.F.

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 D.F.

#### 21.11. 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.

#### Artículo 22.- Morteros.

#### 22.1. 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.

#### 22.2. 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 plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

#### 22.3. 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.

#### Artículo 23.- Encofrados.

#### 23.1. 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, este conserve una ligera cavidad en el intrados. Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiados.

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 plasta 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 tabloncillos/durmientes

Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tabloncillos 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 altura posible

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 0.10	2
De 0.11 a 0.20	3
De 0.21 a 0.40	4
De 0.41 a 0.60	6
De 0.61 a 1.00	8
Más de 1.00	10
- Dimensiones horizontales o verticales entre ejes	
Parciales	20
Totales	40
- Desplomes	
En una planta	10
En total	30

### 23.2. 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 (1/1.000).

### 23.3. 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 D.F.

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 D.F. 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

### 23.4. 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.

### Artículo 24.- Armaduras.

#### 24.1. 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 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

#### 24.2. 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.

### Artículo 25 Estructuras de acero.

#### 25.1 Descripción.

Sistema estructural realizado con elementos de Acero Laminado.

#### 25.2 Condiciones previas.

Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas

Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.

Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.

Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

#### 25.3 Componentes.

- Perfiles de acero laminado
- Perfiles conformados
- Chapas y pletinas
- Tornillos calibrados
- Tornillos de alta resistencia
- Tornillos ordinarios
- Roblones

#### 25.4 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

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca

La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete

Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.

Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm. mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura. Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido
- Soldeo eléctrico por resistencia

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.

#### 25.5 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.

#### 25.6 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.

#### 25.7 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.

### Artículo 26 Estructura de madera.

#### 26.1 Descripción.

Conjunto de elementos de madera que, unidos entre sí, constituyen la estructura de un edificio.

#### 26.2 Condiciones previas.

La madera a utilizar deberá reunir las siguientes condiciones:

- Color uniforme, carente de nudos y de medidas regulares, sin fracturas.
- No tendrá defectos ni enfermedades, putrefacción o carcomas.
- Estará tratada contra insectos y hongos.
- Tendrá un grado de humedad adecuado para sus condiciones de uso, si es desecada contendrá entre el 10 y el 15% de su peso en agua; si es madera seca pesará entre un 33 y un 35% menos que la verde.
- No se utilizará madera sin descortezar y estará cortada al hilo.

#### 26.3 Componentes.

- Madera.
- Clavos, tornillos, colas.
- Pletinas, bridas, chapas, estribos, abrazaderas.

#### 26.4 Ejecución.

Se construirán los entramados con piezas de las dimensiones y forma de colocación y reparto definidas en proyecto.

Los bridas estarán formados por piezas de acero plano con secciones comprendidas entre 40x7 y 60x9 mm.; los tirantes serán de 40 o 50 x9 mm y entre 40 y 70 cm. Tendrá un talón en su extremo que se introducirá en una pequeña mortaja practicada en la madera. Tendrán por lo menos tres pasadores o tirafondos.

No estarán permitidos los anclajes de madera en los entramados.

Los clavos se colocarán contrapeados, y con una ligera inclinación.

Los tornillos se introducirán por rotación y en orificio previamente practicado de diámetro muy inferior.

Los vástagos se introducirán a golpes en los orificios, y posteriormente clavados.

Toda unión tendrá por lo menos cuatro clavos.

No se realizarán uniones de madera sobre perfiles metálicos salvo que se utilicen sistemas adecuados mediante arpones, estribos, bridas, escuadras, y en general mediante piezas que aseguren un funcionamiento correcto, resistente, estable e indeformable.

#### 26.5 Control.

Se ensayarán a compresión, modulo de elasticidad, flexión, cortadura, tracción; se determinará su dureza, absorción de agua, peso específico y resistencia a ser hendida.

Se comprobará la clase, calidad y marcado, así como sus dimensiones.

Se comprobará su grado de humedad; si está entre el 20 y el 30%, se incrementarán sus dimensiones un 0,25% por cada 1% de incremento del contenido de humedad; si es inferior al 20%, se disminuirán las dimensiones un 0,25% por cada 1% de disminución del contenido de humedad.

#### 26.6 Medición.

El criterio de medición varía según la unidad de obra, por lo que se seguirán siempre las indicaciones expresadas en las mediciones.

#### 26.7 Mantenimiento.

Se mantendrá la madera en un grado de humedad constante del 20% aproximadamente.

Se observará periódicamente para prevenir el ataque de xilófagos.

Se mantendrán en buenas condiciones los revestimientos ignífugos y las pinturas o barnices.

### Artículo 27. Cantería.

#### 27.1 Descripción.

Son elementos de piedra de distinto espesor, forma de colocación, utilidad, etc., utilizados en la construcción de edificios, muros, remates, etc.

Por su uso se pueden dividir en: Chapados, mamposterías, sillerías, piezas especiales.

##### \* Chapados

Son revestidos de otros elementos ya existentes con piedras de espesor medio, los cuales no tienen misión resistente sino solamente decorativa. Se pueden utilizar tanto al exterior como al interior, con junta o sin ella. El mortero utilizado puede ser variado.

La piedra puede ir labrada o no, ordinaria, careada, etc.

##### \* Mampostería

Son muros realizados con piedras recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa, y que por su colocación se denominan ordinarias, concertadas y careadas. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso estará comprendido entre 15 y 25 Kg. Se denomina a hueso cuando se asientan sin interposición de mortero. Ordinaria cuando las piezas se asientan y reciben con mortero. Tosca es la que se obtiene cuando se emplean los mampuestos en bruto, presentando al frente la cara natural de cantera o la que resulta de la simple fractura del mampuesto con almahena. Rejuntada es aquella cuyas juntas han sido rellenadas expresamente con mortero, bien conservando el plano de los mampuestos, o bien alterándolo. Esta denominación será independiente de que la mampostería sea ordinaria o en seco. Careada es la obtenida corrigiendo los salientes y desigualdades de los mampuestos. Concertada, es la que se obtiene cuando se labran los lechos de apoyo de los mampuestos; puede ser a la vez rejuntada, tosca, ordinaria o careada.

##### \* Sillarejos

Son muros realizados con piedras recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa, que por su colocación se denominan ordinarias, concertadas y careadas. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso de las piezas permitirá la colocación a mano.

##### \* Sillerías

Es la fábrica realizada con sillarejos, sillares o piezas de labra, recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa. Las piedras tienen forma regular y con espesores uniformes. Necesitan útiles para su desplazamiento, teniendo una o más caras labradas. El peso de las piezas es de 75 a 150 Kg.

##### \* Piezas especiales

Son elementos de piedra de utilidad variada, como jambas, dinteles, barandillas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, columnas, arcos, bóvedas y otros. Normalmente tienen misión decorativa, si bien en otros casos además tienen misión resistente.

#### 27.2 Componentes.

##### \* Chapados

- Piedra de espesor entre 3 y 15 cm.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.

##### \* Mamposterías y sillarejos

- Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.
- Forma irregular o lajas.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

\* Sillerías

- Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.
- Forma regular.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

\* Piezas especiales

- Piedras de distinto grosor, medidas y formas.
- Forma regular o irregular.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4 o morteros especiales.
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

### 27.3 Condiciones previas.

- Planos de proyecto donde se defina la situación, forma y detalles.
- Muros o elementos bases terminados.
- Forjados o elementos que puedan manchar las canterías terminados.
- Colocación de piedras a pie de tajo.
- Andamios instalados.
- Puentes térmicos terminados.

### 27.4 Ejecución.

- Extracción de la piedra en cantera y apilado y/o cargado en camión.
- Volcado de la piedra en lugar idóneo.
- Replanteo general.
- Colocación y aplomado de miras de acuerdo a especificaciones de proyecto y dirección facultativa.
- Tendido de hilos entre miras.
- Limpieza y humectación del lecho de la primera hilada.
- Colocación de la piedra sobre la capa de mortero.
- Acuña de los mampuestos (según el tipo de fábrica, procederá o no).
- Ejecución de las mamposterías o sillares tanteando con regla y plomada o nivel, rectificando su posición.
- Rejuntado de las piedras, si así se exigiese.
- Limpieza de las superficies.
- Protección de la fábrica recién ejecutada frente a la lluvia, heladas y temperaturas elevadas con plásticos u otros elementos.
- Regado al día siguiente.
- Retirada del material sobrante.
- Anclaje de piezas especiales.

### 27.5 Control.

- Replanteo.
- Distancia entre ejes, a puntos críticos, huecos,...etc.
- Geometría de los ángulos, arcos, muros apilastrados.
- Distancias máximas de ejecución de juntas de dilatación.
- Planeidad.
- Aplomado.
- Horizontalidad de las hiladas.
- Tipo de rejuntado exigible.
- Limpieza.
- Uniformidad de las piedras.
- Ejecución de piezas especiales.
- Grueso de juntas.
- Aspecto de los mampuestos: grietas, pelos, adherencias, síntomas de descomposición, fisuración, disgregación.
- Morteros utilizados.

### 27.6 Seguridad.

Se cumplirá estrictamente lo que para estos trabajos establezca la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo

Las escaleras o medios auxiliares estarán firmes, sin posibilidad de deslizamiento o caída

En operaciones donde sea preciso, el Oficial contará con la colaboración del Ayudante

Se utilizarán las herramientas adecuadas.

Se tendrá especial cuidado en no sobrecargar los andamios o plataformas.

Se utilizarán guantes y gafas de seguridad.

Se utilizará calzado apropiado.

Cuando se utilicen herramientas eléctricas, éstas estarán dotadas de grado de aislamiento II.

### 27.7 Medición.

Los chapados se medirán por m<sup>2</sup> indicando espesores, ó por m<sup>2</sup>, no descontando los huecos inferiores a 2 m<sup>2</sup>.

Las mamposterías y sillerías se medirán por m<sup>2</sup>, no descontando los huecos inferiores a 2 m<sup>2</sup>.

Los solados se medirán por m<sup>2</sup>.

Las jambas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, arcos y bóvedas se medirán por metros lineales.

Las columnas se medirán por unidad, así como otros elementos especiales como: bolas, escudos, fustes, ...etc

### 27.8 Mantenimiento.

Se cuidará que los rejuntados estén en perfecto estado para evitar la penetración de agua.

Se vigilarán los anclajes de las piezas especiales.

Se evitará la caída de elementos desprendidos.

Se limpiarán los elementos decorativos con productos apropiados.

Se impermeabilizarán con productos idóneos las fábricas que estén en proceso de descomposición.

Se tratarán con resinas especiales los elementos deteriorados por el paso del tiempo.

## Artículo 28.- Albañilería.

### 28.1. Fábrica de ladrillo.

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 minutos al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg. de cemento I-35 por m<sup>3</sup> de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hileras.

La medición se hará por m<sup>2</sup>, según se expresa en el Cuadro de Precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas descontándose los huecos.

Los ladrillos se colocarán siempre "a restregón"

Los cerramientos de mas de 3,5 m.de altura estarán anclados en sus cuatro caras

Los que superen la altura de 3,5 m. estarán rematados por un zuncho de hormigón armado

Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostadas y se sellarán con productos sellantes adecuados

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm. de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm. que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas y serán estancos al viento y a la lluvia

Todos los huecos practicados en los muros, irán provistos de su correspondiente cargadero.

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostarán los paños realizados y sin terminar

Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada

Si ha helado durante la noche, se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.

El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen

No se utilizarán piezas menores de 1/2 ladrillo.

Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hiladas.

#### 28.2. Tabicón de ladrillo hueco doble.

Para la construcción de tabiques se emplearán tabicones huecos colocándolos de canto, con sus lados mayores formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos, se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados. Su medición de hará por metro cuadrado de tabique realmente ejecutado.

#### 28.3. Cítaras de ladrillo perforado y hueco doble.

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecución análogas a las descritas en el párrafo 6.2 para el tabicón.

#### 28.4. Tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de ejecución y medición análogas en el párrafo 6.2.

#### 28.5. Guarnecido y maestrado de yeso negro.

Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas muestras de yeso previamente que servirán de guía al resto del revestimiento. Para ello se colocarán renglones de madera bien rectos, espaciados a un metro aproximadamente sujetándolos con dos puntos de yeso en ambos extremos.

Los renglones deben estar perfectamente aplomados guardando una distancia de 1,5 a 2 cm. aproximadamente del paramento a revestir. Las caras interiores de los renglones estarán situadas en un mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda para los puntos superiores e inferiores de yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos. Una vez fijos los renglones se regará el paramento y se echará el yeso entre cada región y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, seguirán lanzando pelladas de yeso al paramento pasando una regla bien recta sobre las maestras quedando enrasado el guarnecido con las maestras.

Las masas de yeso habrá que hacerlas en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando este "muerto". Se prohibirá tajantemente la preparación del yeso en grandes artesas con gran cantidad de agua para que vaya espesando según se vaya empleando.

Si el guarnecido va a recibir un guarnecido posterior, quedará con su superficie rugosa a fin de facilitar la adherencia del enlucido. En todas las esquinas se colocarán guardavivos metálicos de 2 m. de altura. Su colocación se hará por medio de un renglón debidamente aplomado que servirá, al mismo tiempo, para hacer la muestra de la esquina.

La medición se hará por metro cuadrado de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetas, etc., empleados para su construcción. En el precio se incluirán así mismo los guardavivos de las esquinas y su colocación.

#### 28.6. Enlucido de yeso blanco.

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretado fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de

2 a 3 mm. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso este 'muerto'.

Su medición y abono será por metros cuadrados de superficie realmente ejecutada. Si en el Cuadro de Precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medio auxiliares necesarios para dejar bien terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este Pliego.

#### 28.7. Enfoscados de cemento.

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg. de cemento por m<sup>3</sup> de pasta, en paramentos exteriores y de 500kg. de cemento por m<sup>3</sup> en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.

Antes de extender el mortero se prepara el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se hecha sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratas.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren a juicio de la Dirección Facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

Preparación del mortero:

Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la Documentación Técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la Tabla 5 de la NTE/RPE.

No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5° C y 40° C.

El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 horas después.

Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

Condiciones generales de ejecución:

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que: Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente.

Los elementos fijos como rejillas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.

Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y este se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.

Durante la ejecución:

Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado.

Antes de aplicar mortero sobre el soporte, se humedecerá

ligeramente este a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.

En los enfoscados exteriores vistos, maestreados o no, y para evitar agrietamientos irregulares, será necesario hacer un despiezado del revestimiento en recuadros de lado no mayor de 3 metros, mediante llagas de 5 mm. de profundidad.

En los encuentros o diedros formados entre un paramento vertical y un techo, se enfoscará este en primer lugar.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm. se realizará por capas sucesivas sin que ninguna de ellas supere este espesor.

Se reforzarán, con tela metálica o malla de fibra de vidrio indismallable y resistente a la alcalinidad del cemento, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm. a ambos lados de la línea de discontinuidad.

En tiempo de heladas, cuando no quede garantizada la protección de las superficies, se suspenderá la ejecución; se comprobará, al reanudar los trabajos, el estado de aquellas superficies que hubiesen sido revestidas.

En tiempo lluvioso se suspenderán los trabajos cuando el paramento no esté protegido y las zonas aplicadas se protegerán con lonas o plásticos.

En tiempo extremadamente seco y caluroso y/o en superficies muy expuestas al sol y/o a vientos muy secos y cálidos, se suspenderá la ejecución.

Después de la ejecución:

Transcurridas 24 horas desde la aplicación del mortero, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente y no antes de 7 días.

#### 28.8. Formación de peldaños.

Se construirán con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento.

#### Artículo 29. Cubiertas. Formación de pendientes y faldones.

##### 29.1 Descripción.

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituida la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

##### 29.2 Condiciones previas.

Documentación arquitectónica y planos de obra:

Planos de planta de cubiertas con definición del sistema adoptado para ejecutar las pendientes, la ubicación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc. Escala mínima 1:100.

Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos, estructurales o no, que conformarán los futuros faldones para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala 1:20. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE/QT y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.

Solución de intersecciones con los conductos y elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta y ejecución de los mismos: shunts, patinillos, chimeneas, etc.

En ocasiones, según sea el tipo de faldón a ejecutar, deberá estar ejecutada la estructura que servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente.

##### 29.3 Componentes.

Se admite una gama muy amplia de materiales y formas para la configuración de los faldones de cubierta, con las limitaciones que establece la normativa vigente y las que son inherentes a las condiciones físicas y resistentes de los propios materiales.

Sin entrar en detalles morfológicos o de proceso industrial, podemos citar, entre otros, los siguientes materiales:

- Madera
- Acero
- Hormigón
- Cerámica

- Cemento
- Yeso

##### 29.4 Ejecución.

La configuración de los faldones de una cubierta de edificio requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de lluvia y un elemento superficial (tablero) que, apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptible de recibir el material de cobertura e impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

- *Formación de pendientes.* Existen dos formas de ejecutar las pendientes de una cubierta:

- La estructura principal conforma la pendiente.

- La pendiente se realiza mediante estructuras auxiliares.

1.- Pendiente conformada por la propia estructura principal de cubierta:

a) *Cerchas:* Estructuras trianguladas de madera o metálicas sobre las que se disponen, transversalmente, elementos lineales (correas) o superficiales (placas o tableros de tipo cerámico, de madera, prefabricados de hormigón, etc.) El material de cubrición podrá anclarse a las correas (o a los cabios que se hayan podido fijar a su vez sobre ellas) o recibirse sobre los elementos superficiales o tableros que se configuren sobre las correas.

b) *Placas inclinadas:* Placas resistentes alveolares que salvan la luz comprendida entre apoyos estructurales y sobre las que se colocará el material de cubrición o, en su caso, otros elementos auxiliares sobre los que clavarlo o recibirlo.

c) *Viguetas inclinadas.* Que apoyarán sobre la estructura de forma que no ocasionen empujes horizontales sobre ella o estos queden perfectamente contrarrestados. Sobre las viguetas podrá constituirse bien un forjado inclinado con entrevigado de bovedillas y capa de compresión de hormigón, o bien un tablero de madera, cerámico, de elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. Las viguetas podrán ser de madera, metálicas o de hormigón armado o pretensado; cuando se empleen de madera o metálicas llevarán la correspondiente protección.

2.- Pendiente conformada mediante estructura auxiliar: Esta estructura auxiliar apoyará sobre un forjado horizontal o bóveda y podrá ejecutarse de modo diverso:

a) *Tabiques conejeros.* También llamados tabiques palomeros, se realizarán con fábrica aligerada de ladrillo hueco colocado a sardinel, recibida y rematada con maestra inclinada de yeso y contarán con huecos en un 25% de su superficie; se independizarán del tablero mediante una hoja de papel. Cuando la formación de pendientes se lleve a cabo con tabiquillos aligerados de ladrillo hueco sencillo, las limas, cunbreras, bordes libres, doblado en juntas estructurales, etc. se ejecutarán con tabicón aligerado de ladrillo hueco doble. Los tabiques o tabicones estarán perfectamente aplomados y alineados; además, cuando alcancen una altura media superior a 0,50 m., se deberán arriostrar con otros, normales a ellos. Los encuentros estarán debidamente enjarjados y, en su caso, el aislamiento térmico dispuesto entre tabiquillos será del espesor y la tipología especificados en la Documentación Técnica.

b) *Tabiques con bloque de hormigón celular.* Tras el replanteo de las limas y cunbreras sobre el forjado, se comenzará su ejecución (similar a los tabiques conejeros) colocando la primera hilada de cada tabicón dejando separados los bloques 1/4 de su longitud. Las siguientes hiladas se ejecutarán de forma que los huecos dejados entre bloques de cada hilada queden cerrados por la hilada superior.

- Formación de tableros:

Cualquiera sea el sistema elegido, diseñado y calculado para la formación de las pendientes, se impone la necesidad de configurar el tablero sobre el que ha de recibirse el material de cubrición. Únicamente cuando éste alcanza características relativamente autoportantes y unas dimensiones superficiales mínimas suele no ser necesaria la creación de tablero, en cuyo caso las piezas de cubrición irán directamente ancladas mediante tornillos, clavos o ganchos a las correas o cabios estructurales.



El tablero puede estar constituido, según indicábamos antes, por una hoja de ladrillo, bardos, madera, elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. La capa de acabado de los tableros cerámicos será de mortero de cemento u hormigón que actuará como capa de compresión, rellenará las juntas existentes y permitirá dejar una superficie plana de acabado. En ocasiones, dicha capa final se constituirá con mortero de yeso.

Cuando aumente la separación entre tabiques de apoyo, como sucede cuando se trata de bloques de hormigón celular, cabe disponer perfiles en T metálicos, galvanizados o con otro tratamiento protector, a modo de correas, cuya sección y separación vendrán definidas por la documentación de proyecto o, en su caso, las disposiciones del fabricante y sobre los que apoyarán las placas de hormigón celular, de dimensiones especificadas, que conformarán el tablero.

Según el tipo y material de cobertura a ejecutar, puede ser necesario recibir, sobre el tablero, listones de madera u otros elementos para el anclaje de chapas de acero, cobre o zinc, tejas de hormigón, cerámica o pizarra, etc. La disposición de estos elementos se indicará en cada tipo de cobertura de la que formen parte.

#### Artículo 30. Cubiertas planas. Azoteas.

##### 30.1 Descripción.

Cubierta o techo exterior cuya pendiente está comprendida entre el 1% y el 15% que, según el uso, pueden ser transitables o no transitables; entre éstas, por sus características propias, cabe citar las azoteas ajardinadas.

Pueden disponer de protección mediante barandilla, balaustrada o antepecho de fábrica.

##### 30.2 Condiciones previas.

- Planos acotados de obra con definición de la solución constructiva adoptada.
- Ejecución del último forjado o soporte, bajantes, petos perimetrales...
- Limpieza de forjado para el replanteo de faldones y elementos singulares.
- Acopio de materiales y disponibilidad de equipo de trabajo.

##### 30.3 Componentes.

Los materiales empleados en la composición de estas cubiertas, naturales o elaborados, abarcan una gama muy amplia debido a las diversas variantes que pueden adoptarse tanto para la formación de pendientes, como para la ejecución de la membrana impermeabilizante, la aplicación de aislamiento, los solados o acabados superficiales, los elementos singulares, etc.

##### 30.4 Ejecución.

Siempre que se rompa la continuidad de la membrana de impermeabilización se dispondrán refuerzos. Si las juntas de dilatación no estuvieron definidas en proyecto, se dispondrán éstas en consonancia con las estructurales, rompiendo la continuidad de estas desde el último forjado hasta la superficie exterior.

Las limahoyas, canalones y cazoletas de recogida de agua pluvial tendrán la sección necesaria para evacuarla sobradamente, calculada en función de la superficie que recojan y la zona pluviométrica de enclave del edificio. Las bajantes de desagüe pluvial no distarán más de 20 metros entre sí.

Cuando las pendientes sean inferiores al 5% la membrana impermeable puede colocarse independientemente del soporte y de la protección (sistema no adherido o flotante). Cuando no se pueda garantizar su permanencia en la cubierta, por succión de viento, erosiones de diversa índole o pendiente excesiva, la adherencia de la membrana será total.

La membrana será monocapa, en cubiertas invertidas y no transitables con protección de grava. En cubiertas transitables y en cubiertas ajardinadas se colocará membrana bicapa.

Las láminas impermeabilizantes se colocarán empezando por el nivel más bajo, disponiéndose un solape mínimo de 8 cm. entre ellas. Dicho solape de lámina, en las limahoyas, será de 50 cm. y de 10 cm. en el encuentro con sumideros. En este caso, se reforzará la

membrana impermeabilizante con otra lámina colocada bajo ella que debe llegar hasta la bajante y debe solapar 10 cm. sobre la parte superior del sumidero.

La humedad del soporte al hacerse la aplicación deberá ser inferior al 5%; en otro caso pueden producirse humedades en la parte inferior del forjado.

La imprimación será del mismo material que la lámina impermeabilizante. En el caso de disponer láminas adheridas al soporte no quedarán bolsas de aire entre ambos.

La barrera de vapor se colocará siempre sobre el plano inclinado que constituye la formación de pendiente. Sobre la misma, se dispondrá el aislamiento térmico. La barrera de vapor, que se colocará cuando existan locales húmedos bajo la cubierta (baños, cocinas,...), estará formada por oxiasfalto (1,5 kg/m<sup>2</sup>) previa imprimación con producto de base asfáltica o de pintura bituminosa.

##### 30.5 Control.

El control de ejecución se llevará a cabo mediante inspecciones periódicas en las que se comprobarán espesores de capas, disposiciones constructivas, colocación de juntas, dimensiones de los solapes, humedad del soporte, humedad del aislamiento, etc.

*Acabada la cubierta*, se efectuará una prueba de servicio consistente en la inundación de los paños hasta un nivel de 5 cm. por debajo del borde de la impermeabilización en su entrega a paramentos. La presencia del agua no deberá constituir una sobrecarga superior a la de servicio de la cubierta. Se mantendrá inundada durante 24 h., transcurridas las cuales no deberán aparecer humedades en la cara inferior del forjado. Si no fuera posible la inundación, se regará continuamente la superficie durante 48 horas, sin que tampoco en este caso deban aparecer humedades en la cara inferior del forjado.

Ejecutada la prueba, se procederá a evacuar el agua, operación en la que se tomarán precauciones a fin de que no lleguen a producirse daños en las bajantes.

En cualquier caso, una vez evacuada el agua, no se admitirá la existencia de remansos o estancamientos.

##### 30.6 Medición.

La medición y valoración se efectuará, generalmente, por m<sup>2</sup> de azotea, medida en su proyección horizontal, incluso entrega a paramentos y p.p. de remates, terminada y en condiciones de uso.

Se tendrán en cuenta, no obstante, los enunciados señalados para cada partida de la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores que condicionan el precio descompuesto resultante.

##### 30.7 Mantenimiento.

Las reparaciones a efectuar sobre las azoteas serán ejecutadas por personal especializado con materiales y solución constructiva análogos a los de la construcción original.

No se recibirán sobre la azotea elementos que puedan perforar la membrana impermeabilizante como antenas, mástiles, etc., o dificulten la circulación de las aguas y su deslizamiento hacia los elementos de evacuación.

El personal que tenga asignada la inspección, conservación o reparación deberá ir provisto de calzado con suela blanda. Similares disposiciones de seguridad regirán en los trabajos de mantenimiento que en los de construcción.

#### Artículo 31. Aislamientos.

##### 31.1 Descripción.

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

##### 31.2 Componentes.

- Aislantes de corcho natural aglomerado. Hay de varios tipos, según su uso:

Acústico.

Térmico.

Antivibratorio.

- Aislantes de fibra de vidrio. Se clasifican por su rigidez y acabado:

Fieltros ligeros:

Normal, sin recubrimiento.

Hidrofugado.

Con papel Kraft.

Con papel Kraft-aluminio.

Con papel alquitranado.

Con velo de fibra de vidrio.

Mantas o fieltros consistentes:

Con papel Kraft.

Con papel Kraft-aluminio.

Con velo de fibra de vidrio.

Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.

Con un complejo de Aluminio/Malla de fibra de vidrio/PVC

Paneles semirrígidos:

Normal, sin recubrimiento.

Hidrofugado, sin recubrimiento.

Hidrofugado, con recubrimiento de papel Kraft pegado con polietileno.

Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.

Paneles rígidos:

Normal, sin recubrimiento.

Con un complejo de papel Kraft/aluminio pegado con polietileno fundido.

Con una película de PVC blanco pegada con cola ignífuga.

Con un complejo de oxiasfalto y papel.

De alta densidad, pegado con cola ignífuga a una placa de cartón-yeso.

- Aislantes de lana mineral.

Fieltros:

Con papel Kraft.

Con barrera de vapor Kraft/aluminio.

Con lámina de aluminio.

Paneles semirrígidos:

Con lámina de aluminio.

Con velo natural negro.

Panel rígido:

Normal, sin recubrimiento.

Autoportante, revestido con velo mineral.

Revestido con betún soldable.

- Aislantes de fibras minerales.

Termoacústicos.

Acústicos.

- Aislantes de poliestireno.

Poliestireno expandido:

Normales, tipos I al VI.

Autoextinguibles o ignífugos, con clasificación M1 ante el fuego.

Poliestireno extruido.

- Aislantes de polietileno.

Láminas normales de polietileno expandido.

Láminas de polietileno expandido autoextinguibles o ignífugas.

- Aislantes de poliuretano.

Espuma de poliuretano para proyección "in situ".

Planchas de espuma de poliuretano.

- Aislantes de vidrio celular.

- Elementos auxiliares:

Cola bituminosa, compuesta por una emulsión iónica de betún-caucho de gran adherencia, para la fijación del panel de corcho, en aislamiento de cubiertas inclinadas o planas, fachadas y puentes térmicos.

Adhesivo sintético a base de dispersión de copolímeros sintéticos, apto para la fijación del panel de corcho en suelos y paredes.

Adhesivos adecuados para la fijación del aislamiento, con garantía del fabricante de que no contengan sustancias que dañen la composición o estructura del aislante de poliestireno, en aislamiento de techos y de cerramientos por el exterior.

Mortero de yeso negro para macizar las placas de vidrio celular, en puentes térmicos, paramentos interiores y exteriores, y techos.

Malla metálica o de fibra de vidrio para el agarre del revestimiento final en aislamiento de paramentos exteriores con placas de vidrio celular.

Grava nivelada y compactada como soporte del poliestireno en aislamiento sobre el terreno.

Lámina geotextil de protección colocada sobre el aislamiento en cubiertas invertidas.

Anclajes mecánicos metálicos para sujetar el aislamiento de paramentos por el exterior.

Accesorios metálicos o de PVC, como abrazaderas de correa o grapas-clip, para sujeción de placas en falsos techos.

### 31.3 Condiciones previas.

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada si así procediera con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

### 31.4 Ejecución.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material.

Cuando se aisle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

### 31.5 Control.

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

Homologación oficial AENOR en los productos que lo tengan.

Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.

Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.

Ventilación de la cámara de aire si la hubiera.

### 31.6 Medición.

En general, se medirá y valorará el m<sup>2</sup> de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

### 31.7 Mantenimiento.

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

### Artículo 32.- Solados y alicatados.

#### 32.1. Solado de baldosas de terrazo.

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua una hora antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg./m.<sup>3</sup> confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas repitiéndose esta operación a las 48 horas.

#### 32.2. Solados.

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m. de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser este indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

#### 32.3. Alicatados de azulejos.

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie seguida, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la Dirección Facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos sumergidos en agua 12 horas antes de su empleo y se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas, se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

### Artículo 33.- Carpintería de taller.

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto. Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

La carpintería de taller se medirá por metros cuadrados de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas. En esta medición se incluye la medición de la puerta o ventana y de los cercos correspondientes más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

### Condiciones técnicas

Las hojas deberán cumplir las características siguientes según los ensayos que figuran en el anexo III de la Instrucción de la marca de calidad para puertas planas de madera (Orden 16-2-72 del Ministerio de industria.

- Resistencia a la acción de la humedad.
- Comprobación del plano de la puerta.
- Comportamiento en la exposición de las dos caras a atmósfera de humedad diferente.
- Resistencia a la penetración dinámica.
- Resistencia a la flexión por carga concentrada en un ángulo.
- Resistencia del testero inferior a la inmersión.
- Resistencia al arranque de tornillos en los largueros en un ancho no menor de 28 mm.
- Cuando el alma de las hojas resista el arranque de tornillos, no necesitara piezas de refuerzo. En caso contrario los refuerzos mínimos necesarios vienen indicados en los planos.
- En hojas canteadas, el picero ira sin cantear y permitirá un ajuste de 20 mm. Las hojas sin cantear permitirán un ajuste de 20 mm. repartidos por igual en picero y cabecero.
- Los junquillos de la hoja vidriera serán como mínimo de 10x10 mm. y cuando no esté canteado el hueco para el vidrio, sobresaldrán de la cara 3 mm. como mínimo.
- En las puertas entabladas al exterior, sus tablas irán superpuestas o machihembradas de forma que no permitan el paso del agua.
- Las uniones en las hojas entabladas y de peinacería serán por ensamble, y deberán ir encoladas. Se podrán hacer empalmes longitudinales en las piezas, cuando éstas cumplan mismas condiciones de la NTE descritas en la NTE-FCM.
- Cuando la madera vaya a ser barnizada, estará exenta de impurezas ó azulado por hongos. Si va a ser pintada, se admitirá azulado en un 15% de la superficie.

### Cercos de madera:

\* Los largueros de la puerta de paso llevarán quicios con entrega de 5 cm, para el anclaje en el pavimento.

\* Los cercos vendrán de taller montados, con las uniones de taller ajustadas, con las uniones ensambladas y con los orificios para el posterior atomillado en obra de las plantillas de anclaje. La separación entre ellas será no mayor de 50 cm y de los extremos de los largueros 20 cm. debiendo ser de acero protegido contra la oxidación.

\* Los cercos llegarán a obra con riostras y rastreles para mantener la escuadra, y con una protección para su conservación durante el almacenamiento y puesta en obra.

### Tapajuntas:

\* Las dimensiones mínimas de los tapajuntas de madera serán de 10 x 40 mm.

### Artículo 34.- Carpintería metálica.

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por metro cuadrado de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

### Artículo 35.- Pintura.

#### 35.1. Condiciones generales de preparación del soporte.

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y

uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles, se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopon, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28°C ni menor de 6°C.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

### 35.2. Aplicación de la pintura.

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm. hasta 7 mm., formándose un cono de 2 cm. al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

\* Yesos y cementos así como sus derivados:

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

\* Madera:

Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera.

A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.

Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

\* Metales:

Se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

### 35.3. Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por metro cuadrado de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

Pintura sobre carpintería se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.

Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

### Artículo 36.- Fontanería.

#### 36.1. Tubería de cobre.

Toda la tubería se instalará de una forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería está colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para sí misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilarida. Las grasas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

#### 36.2. Tubería de cemento centrifugado.

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables.

En la citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con pates para facilitar el acceso.

La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias.

La medición se hará por metro lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.

### Artículo 37.- Instalación eléctrica.

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la Compañía Suministradora de Energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.

Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

#### CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 Kilovoltios para la línea repartidora y de 750 Voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según normas UNE citadas en la Instrucción ITC-BT-06.

#### CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 (Instrucción ITC-BTC-19, apartado 2.3), en función de la sección de los conductores de la instalación.

#### IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

#### TUBOS PROTECTORES.

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo PREPLAS, REFLEX o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la Instrucción MI-BT-019. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

#### CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES.

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. de profundidad y de 80 mm. para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizaran siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apdo 3.1 de la ITC-BT-21, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la Instrucción ICT-BT-19.

#### APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA.

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C. en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 Voltios.

#### APARATOS DE PROTECCIÓN.

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del corto-circuito estará de acuerdo con la intensidad del corto-circuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA.) y además de corte omnipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con

protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

#### PUNTOS DE UTILIZACION

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m<sup>2</sup> de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la Instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4

#### PUESTA A TIERRA.

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500 x 500 x 3 mm. o bien mediante electrodos de 2 m. de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 Ohmios.

#### 37.2 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la Instrucción ITC-BTC-13,art1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la Instrucción ITC-BTC-016 y la norma u homologación de la Compañía Suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.

El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m. y máxima de 1,80 m., y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m., según la Instrucción ITC-BTC-16,art2.2.1

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la Instrucción ITC-BT-014.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las viviendas, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido

colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes. Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras se deberán instalar de acuerdo con lo establecido en la Instrucción ITC-BT-20.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m. como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, y siguiendo la Instrucción ITC-BT-27, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:

#### Volumen 0

Comprende el interior de la bañera o ducha, cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen.

#### Volumen 1

Esta limitado por el plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo, y el plano vertical alrededor de la bañera o ducha. Grado de protección IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y IPX5 en bañeras hidromasaje y baños comunes. Cableado de los aparatos eléctricos del volumen 0 y 1, otros aparatos fijos alimentados a MTBS no superiores a 12V Ca o 30V cc.

#### Volumen 2

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 1 y el plano horizontal y el plano vertical exterior a 0,60m y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del

suelo. Protección igual que en el nivel 1. Cableado para los aparatos eléctricos situados dentro del volumen 0,1,2 y la parte del volumen tres por debajo de la bañera. Los aparatos fijos iguales que los del volumen 1.

#### Volumen 3

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 2 y el plano vertical situado a una distancia 2, 4m de este y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m de el. Protección IPX5, en baños comunes, cableado de aparatos eléctricos fijos situados en el volumen 0, 1, 2, 3. Mecanismos se permiten solo las bases si están protegidas, y los otros aparatos eléctricos se permiten si están también protegidos.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a 1.000 x U Ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en Voltios, con un mínimo de 250.000 Ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 Voltios, y como mínimo 250 Voltios, con una carga externa de 100.000 Ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobre-intensidades, mediante un interruptor automático o un fusible de corto-circuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

La placa de pulsadores del aparato de telefonía, así como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor si éste no estuviera homologado con las normas UNE, deberán conectarse a tierra.

Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas deberán llevar en sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas I.E.B. del Ministerio de la Vivienda.

#### Artículo 38.- Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra será las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

### EPÍGRAFE 4º CONTROL DE LA OBRA

#### Artículo 39.- Control del hormigón.

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la " INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE):

- Resistencias característica  $F_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$
- Consistencia plástica y acero B-400S.

El control de la obra será de el indicado en los planos de proyecto

### EPÍGRAFE 5º OTRAS CONDICIONES

## CAPITULO VII CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### PLIEGO PARTICULAR ANEXOS EHE- CTE DB HE-1 – CTE DB HR – CTE DB SI - ORD. MUNICIPALES

### ANEXOS PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### EPÍGRAFE 1º ANEXO 1 INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE

- 1) CARACTERÍSTICAS GENERALES -  
Ver cuadro en planos de estructura.
- 2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN -  
Ver cuadro en planos de estructura.
- 3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO -  
Ver cuadro en planos de estructura.
- 4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN -  
Ver cuadro en planos de estructura.

#### CEMENTO:

#### ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARIAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-08.

#### DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA

Cuando el cemento este en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado no se realizarán ensayos.

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres

meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; pérdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-08.

#### AGUA DE AMASADO

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. correspondiente de la Instrucción EHE.

#### ÁRIDOS

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra, se realizarán los ensayos de identificación mencionados en los Art. correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE).

### EPÍGRAFE 2º ANEXO 2

CÓDIGO TECNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE AHORRO DE ENERGÍA, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PRODUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 1637/88), ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 2709/1985) POLIESTIRENOS EXPANDIDOS (Orden de 23-MAR-99).

#### 1.- CONDICIONES TEC. EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor, que figura como anexo la memoria del presente proyecto. A tal efecto, y en cumplimiento del Art. 4.1 del DB HE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las características higrotérmicas, que a continuación se señalan:

**CONDUCTIVIDAD TÉRMICA:** Definida con el procedimiento o método de ensayo que en cada caso establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

**DENSIDAD APARENTE:** Se indicará la densidad aparente de cada uno de los tipos de productos fabricados.

**PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA:** Deberá indicarse para cada tipo, con indicación del método de ensayo para cada tipo de material establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

**ABSORCIÓN DE AGUA POR VOLUMEN:** Para cada uno de los tipos de productos fabricados.

**OTRAS PROPIEDADES:** En cada caso concreto según criterio de la Dirección facultativa, en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material aislante, podrá además exigirse:

Resistencia a la compresión.

Resistencia a la flexión.

Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.

Deformación bajo carga (Módulo de elasticidad).

Comportamiento frente a parásitos.

Comportamiento frente a agentes químicos.

Comportamiento frente al fuego.

#### 2.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES AISLANTES.

En cumplimiento del Art. 4.3 del DB HE-1 del CTE, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

El suministro de los productos será objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustado a las condiciones particulares que figuran en el presente proyecto.

El fabricante garantizará las características mínimas exigibles a los materiales, para lo cual, realizará los ensayos y controles que aseguran el autocontrol de su producción.

Todos los materiales aislantes a emplear vendrán avalados por Sello o marca de calidad, por lo que podrá realizarse su recepción, sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

#### 3.- EJECUCIÓN

Deberá realizarse conforme a las especificaciones de los detalles constructivos, contenidos en los planos del presente proyecto complementados con las instrucciones que la dirección facultativa dicte durante la ejecución de las obras.

#### 4.- OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR

El constructor realizará y comprobará los pedidos de los materiales aislantes de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto.

#### 5.- OBLIGACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa de las obras, comprobará que los materiales recibidos reúnen las características exigibles, así como que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto, en cumplimiento de los artículos 4.3 y 5.2 del DB HE-1 del CTE.

### EPÍGRAFE 3º ANEXO 3

CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: CTE-DB-HR, PROTECCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA PARA LA COMUNIDAD DE GALICIA (Ley 7/97 y Decreto 150/99) Y REGLAMENTO SOBRE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA (Decreto 320/2002), LEY DEL RUIDO (Ley 37/2003).

#### 1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción "f" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del

material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

## 2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

### 2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto.

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el DB-HR

### 3.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

### 4.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

### 5.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

#### 5.1. Suministro de los materiales.

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus

productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

#### 5.2.- Materiales con sello o marca de calidad.

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

#### 5.3.- Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

#### 5.4.- Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

#### 5.5.- Normas de ensayo.

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo se emplearán en su caso las Normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de este DB.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

### 6.- LABORATORIOS DE ENSAYOS.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

## EPÍGRAFE 4º ANEXO 4

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO CTE DB SI. CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO (RD 312/2005). REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (RD 1942/1993). EXTINTORES. REGLAMENTO DE INSTALACIONES (Orden 16-ABR-1998)

### 1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el Real Decreto 312/2005 CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 312/2005 Clasificación de los productos de la Construcción y de los Elementos Constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

### 2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo "t", durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento (I), radiación (W), acción mecánica (M), cierre automático (C), estanqueidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P o HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la estabilidad considerando la curva normalizada tiempo-temperatura (DH), funcionalidad de los extractores mecánicos de humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B)

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del Anexo III del Real Decreto 312/2005.

En el anejo C del DB SI del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo D del DB SI del CTE se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo E se establece un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por una curva



normalizada tiempo-temperatura. En el anejo F se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o silito-calcáreo y de los bloques de hormigón, ante la exposición térmica, según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Los elementos constructivos se califican mediante la expresión de su condición de resistentes al fuego (RF), así como de su tiempo "t" en minutos, durante el cual mantiene dicha condición.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

### 3.- INSTALACIONES

#### 3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones del edificio deberán cumplir con lo establecido en el artículo 3 del DB SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

#### 3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

- UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.

- UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.

- UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (CO2).

- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.

- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 "Protección y lucha contra incendios. Señalización".

- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.

- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

#### 4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB SI 4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalaciones contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

### EPÍGRAFE 5º ANEXO 5 ORDENANZAS MUNICIPALES

En cumplimiento de las Ordenanzas Municipales, (si las hay para este caso) se instalará en lugar bien visible desde la vía pública un cartel de dimensiones mínimas 1,00 x 1,70; en el que figuren los siguientes datos:

Promotor:

Contratista:

Arquitectos:

Aparejador:

Tipo de obra: Descripción

Licencia: Número y fecha. Nº:

Fdo.: El Arquitecto

El presente Pliego General y particular con Anexos, que consta de 36 páginas numeradas, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para el Arquitecto-Director y el cuarto para el expediente del Proyecto depositado en el Colegio de Arquitectos, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

En Vilanova de Arousa, a Julio de 2014

LA PROPIEDAD

LA CONTRATA

Fdo.:

Fdo.:

TRÁMITES A SEGUIR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA  
OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PROMOTOR

ANTES DE EMPEZAR EL PROYECTO

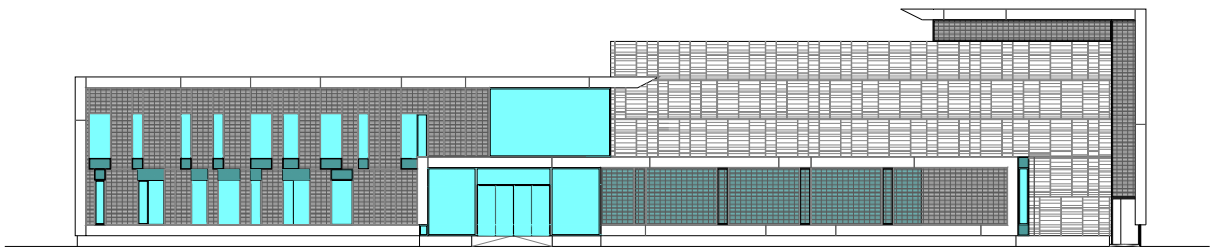
1	<p>ACTA DE NOMBRAMIENTO DE COORDINADOR EN CASO DE QUE EN LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO INTERVENGAN VARIOS PROYECTISTAS, ASEGÚRESE QUE HA SUSCRITO CONTRATO DE COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD CON UN ARQUITECTO, APAREJADOR U OTRO TÉCNICO COMPETENTE (Art. 3, R. D. 1627/1997).</p> <p>LAS FUNCIONES DEL COORDINADOR EN ESTA FASE SERÁN:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. ELABORAR O HACER QUE SE ELABORE, BAJO SU RESPONSABILIDAD, EL ESTUDIO O ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD (Arts. 5 y 6 y anexo IV del RD 1627/1997)</li><li>2. COORDINAR A LOS DISTINTOS PROYECTISTAS INTERVINIENTES DURANTE LAS FASES DE CONCEPCIÓN, ESTUDIO Y ELABORACIÓN DEL PROYECTO (Art. 8 del RD 1627/1997)</li></ol>
---	--

ANTES DE EMPEZAR LA OBRA

2	<p>ESTUDIO O ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD ASEGÚRESE QUE CUENTA CON:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. UN ESTUDIO O ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD, INCLUIDO EN EL PROYECTO DE EJECUCIÓN VISADO POR EL COLEGIO OFICIAL CORRESPONDIENTE. (Art. 4, R. D. 1627/1997).</li><li>2. LA CORRESPONDIENTE LICENCIA MUNICIPAL (Art.194 L. 9/2002)</li></ol>
3	<p>PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD LA EMPRESA CONSTRUCTORA ENCARGADA DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS REDACTARÁ EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD, QUE DESARROLLARÁ Y COMPLEMENTARÁ LAS DETERMINACIONES CONTENIDAS EN EL ESTUDIO O ESTUDIO BÁSICO, TODO ELLO EN FUNCIÓN DEL PROPIO SISTEMA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA. ÉSTE CONSTARÁ DE LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS:</p> <p>ACTA DE FORMACIÓN DE TODOS LOS TRABAJADORES ACTA DE CONTROL DE ENTREGA DE EQUIPO ACTA DE COMPROBACIÓN DE LA RELACIÓN DE MANTENIMIENTO Y REVISIONES DE LA MAQUINARIA TC1 Y TC2 DE CONSTRUCTOR, SUBCONTRATAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS ACTA DE ADHESIÓN AL ACTA DE SEGURIDAD ( En el caso de subcontratos y trabajadores autonomos)</p>
4	<p>ACTA DE NOMBRAMIENTO DE COORDINACIÓN EN CASO DE QUE EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA INTERVENGA MÁS DE UNA EMPRESA Ó UNA EMPRESA Y/ Ó VARIOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS, ASEGÚRESE QUE SE HAYA SUSCRITO CONTRATO DE COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD CON UN ARQUITECTO, APAREJADOR U OTRO TÉCNICO COMPETENTE (Art. 3, R. D. 1627/1997).</p>
5	<p>ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD. LIBRO DE INCIDENCIAS. EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD ELABORADO POR EL CONTRATISTA DEBERÁ SER APROBADO, ANTES DEL INICIO DE LA OBRA, POR EL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD, O POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA (EN EL CASO DE NO SER NECESARIO EL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD). EL PLAN DE SEGURIDAD SE ENTREGARÁ EN EL COLEGIO PROFESIONAL CORRESPONDIENTE PARA SU VISADO. UNA VEZ VISADO, EL COLEGIO EMITIRÁ EL LIBRO DE INCIDENCIAS. EN CASO DE OBRA PÚBLICA, EL PLAN SERÁ REMITIDO A LA ADMINISTRACIÓN QUE HAYA ADJUDICADO LA OBRA PARA SU APROBACIÓN JUNTO CON EL INFORME CORRESPONDIENTE DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD</p>
6	<p>COMUNICACIÓN DE AVISO PREVIO DE COMIENZO DE LAS OBRAS LA PROPIEDAD, ANTES DEL COMIENZO DE LAS OBRAS, DEBERÁ PONER EN CONOCIMIENTO DE LA AUTORIDAD LABORAL Y DEL AYUNTAMIENTO EL COMIENZO DE LAS OBRAS, CON UNA COMUNICACIÓN POR ESCRITO DEL INICIO FORMAL DE LAS MISMAS (Art.18 RD 1627/1997). LA DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR ES LA SIGUIENTE: IMPRESO DE AVISO PREVIO PROPORCIONADO POR LA AUTORIDAD LABORAL (ORIGINAL Y COPIA -RD 1627/1997) ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD SUSCRITA POR EL COORDINADOR (O EN SU CASO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA) DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA UN EJEMPLAR DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD ESTE DOCUMENTO CONTENDRÁ EL Nº DE REGISTRO DEL AVISO PREVIO Y EN ÉL SE DEJARÁ CONSTANCIA DE HABER PRESENTADO EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN</p>

DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

7	<p>COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO EN EL TRANSURSO DEL PRIMER MES DESDE EL INICIO DE LAS OBRAS, LA EMPRESA CONSTRUCTORA PROCEDERÁ A COMUNICAR A LA AUTORIDAD LABORAL LA APERTURA DEL CENTRO DE TRABAJO. LA AUTORIDAD LABORAL, A SU VEZ, PROCEDERÁ A LA AUTORIZACIÓN DEL COMIENZO DE LAS OBRAS.</p>
8	<p>ACTA DE REPLANTEO E INICIO DE OBRA CONCLUIDOS LOS TRÁMITES ANTERIORES, FIRMARÁN EL ACTA DE REPLANTEO E INICIO DE OBRA LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, EL CONSTRUCTOR Y EL PROMOTOR.</p>
9	<p>RESPONSABILIDADES EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD PODRÁ SER MODIFICADO POR EL CONTRATISTA EN FUNCIÓN DEL PROCESO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA, PERO SIEMPRE BAJO LA APROBACIÓN EXPRESA DEL COORDINADOR, O EN SU CASO POR LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA QUE HAYA ADJUDICADO LA OBRA, O POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA (Art. 7, RD 1627/1997). CUANDO CUALQUIER PERSONA INTEGRADA EN LA D.F. Y/O COORDINADOR OBSERVASE UN INCUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD, ADVERTIRA AL CONTRATISTA DE ELLO, DEJANDO CONSTANCIA DE TAL INCUMPLIMIENTO EN EL LIBRO DE INCIDENCIAS (Art.14.1 R.D 1627/1997). QUE DEBERA SER COMUNICADA A LAS 24H A LA AUTORIDAD LABORAL COMPETENTE.</p>



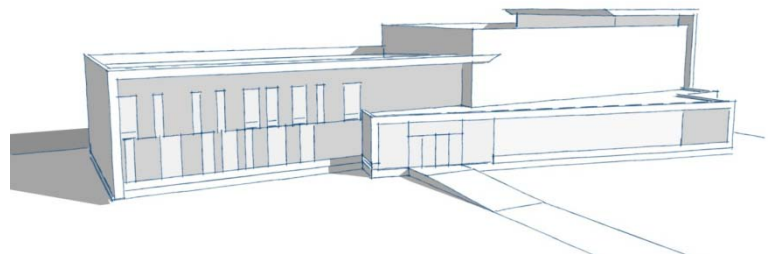
# REFORMADO DE BÁSICO Y PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA REFORMA DE CASA DE CULTURA A AUDITORIO Y MULTIUSOS.

SITUACIÓN:  
LG. ESTEIRO, VILANOVA DE AROUSA. PONTEVEDRA

PETICIONARIO/S:  
ILMO. CONCELLO DE VILANOVA DE AROUSA.

ARQUITECTO/S:  
MANUEL RODRÍGUEZ FONTÁN.

FECHA:  
JULIO 2014



**Planos**

## **22. ÍNDICE DE PLANOS**

01. A01	PLANO DE SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
02. A02	ESTADO ACTUAL, PLANTAS Y ALZADOS.
03. A03	PLANTA SOTANO, DISTRIBUCIÓN, SUPERFICIES, COTAS Y SI.
04. A04	PLANTA BAJA, DISTRIBUCIÓN, SUPERFICIES Y SI
05. A05	PLANTA BAJA, COTAS.
06. A06	PLANTA ALTA, DISTRIBUCIÓN, SUPERFICIES Y SI
07. A07	PLANTA ALTA, COTAS.
08. A08	PLANTA DE CUBIERTAS.
09. A09	ALZADOS
10. A10	SECCIONES LONGITUDINALES AA' Y BB'
11. A11	SECCIONES TRANSVERSALES CC', DD' Y EE'.
12. A12	MEMORIA DE CARPINTERÍA
13. I01	PLANTA SOTANO, INSTALACION DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO
14. I02	PLANTA BAJA, INSTALACION DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO
15. I03	PLANTA ALTA, INSTALACION DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO
16. I04	PLANTA SOTANO, INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN
17. I05	PLANTA BAJA, INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN
18. I06	PLANTA ALTA, INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN
19. I07	ESQUEMA UNIFILAR
20. I08	PLANTA SÓTANO, INSTALACIÓN DE CALEFACCION Y RENOVACION DE AIRE
21. I09	PLANTA BAJA, INSTALACIÓN DE CALEFACCION Y RENOVACION DE AIRE
22. I10	PLANTA ALTA, INSTALACIÓN DE CALEFACCION Y RENOVACION DE AIRE
23. I11	PLANTA DE CUBIERTA, INSTALACIÓN DE CALEFACCION Y RENOVACION DE AIRE
24. C01	DETALLES CONSTRUCTIVOS 1
25. C02	DETALLES CONSTRUCTIVOS 2
26. C03	DETALLES CONSTRUCTIVOS 3
27. C04	DETALLES CONSTRUCTIVOS 4
28. C05	DETALLE DE ESCALERA PRINCIPAL
29. E00	REPLANTEO DE CIMENTACIÓN
30. E01	CIMENTACIÓN, COTA -2,75 m (LOSA SÓTANO) Y -1,50 (ZAPATA MURO)
31. E02	CUADRO DE PILARES
32. E03	PLACAS DE ANCLAJE PARA PILARES METÁLICOS.
33. E04	CIMENTACIÓN PB Y FORJADO SANITARIO, COTA +0,20m
34. E05	FORJADO 1, TECHO SÓTANO, COTA +0,00m
35. E06	FORJADO 2, TECHO PB, COTAS +3,84m Y +3,87m.
36. E07	FORJADOS 3 Y 4, TECHOS PA Y AUDITORIO, COTAS +6,94m Y +8,20m.
37. E08	FORJADO 5, TECHO ESCENARIO, COTA +10,80m. PASARELAS PEINE Y CONTRAPEINE COTAS +6,27 Y +8,66. Y SUBESTRUCTURAS DE SALIENTES.
38. E09	DESPIECE DE VIGAS DE CIMENTACIÓN DE SÓTANO, COTA -2,75m
39. E010	DESPIECE DE VIGAS DE CIMENTACIÓN DE P.BAJA, COTA +0,20m
40. E011	DESPIECE DE VIGAS DE FORJADO SANITARIO, COTA SUP. +0,40m
41. E012	DESPIECE DE VIGAS DE FORJADO 1, TECHO SÓTANO, COTA +0,00m
42. E13	DESPIECE DE VIGAS DE FORJADO 2, TECHO PB, COTA +3,84m
43. E14a	DESPIECE DE VIGAS DE FORJADO 3, TECHO PA, COTA +6,94m
44. E14b	DESPIECE DE VIGAS DE FORJADO 3, TECHO PA, COTA +6,94m
45. E15	DESPIECE DE VIGAS DE FORJADO 4, TECHO AUDITORIO, COTA +8,20m
46. E16	DESPIECE DE VIGAS DE FORJADO 5, TECHO ESCENARIO, COTA +10,80m